·临床研究·

# 复合手术治疗老年主动脉弓部疾病

杨 祎，朱俊明*，陈 雷，刘 巍，马维国，里程楠，乔志钰，葛翼鹏，胡海瓯，黄连军，孙立忠

（首都医科大学附属北京安贞医院 北京市心肺血管疾病研究所 心血管外科，北京 100029）

【摘 要】**目的** 探讨“复合”手术治疗老年主动脉弓部病变患者的临床经验及早期随访结果。**方法** 2009 年 2 月至 2012 年 2 月，11 例主动脉弓部疾病、无法耐受开胸体外循环/深低温停循环下外科手术而接受复合手术的老年患者，其中包括主动脉瘤 6 例、主动脉溃疡 3 例和 Stanford B 型夹层 2 例。男 8 例，女 3 例；平均年龄 70 岁。患者先行右腋动脉至左颈总动脉和左腋动脉转流手术，然后同期进行主动脉覆膜支架腔内隔绝术覆盖左颈总动脉及左锁骨下动脉。于术后第 3、6、12 个月及每年进行 CT 血管造影或 MRI 复查。**结果** 手术成功率为 100%。1 例于术后 8 天死亡、脑卒中发生率为 0.0%、截瘫发生率为 0.0%，仅有 2 例术后早期出现少量Ⅰ型内漏。随访时间（15±10）个月，无新的死亡病例发生，无迟发主动脉相关事件，发生Ⅰ型内漏者分别于术后 3 个月及 6 个月内漏消失。**结论** 复合手术治疗老年患者主动脉弓部疾病的近期结果满意。

【关键词】主动脉瘤；主动脉夹层；主动脉弓；复合手术；老年人

【中图分类号】R654.3; R543.16 【文献标识码】A 【DOI】10.3724/SP.J.1264.2012.00209

# Hybrid repair for aortic arch lesions in the elderly

YANG Yi, ZHU Junming*, CHEN Lei, LIU Wei, MA Weiguo, LI Chengnan, QIAO Zhiyu, GE Yipeng, HU Haiou, HUANG Lianjun, SUN Lizhong

(Department of Cardiovascular Surgery, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing Institute of Cardiopulmonary Diseases, Beijing 100029, China)

【**Abstract**】 **Objective** To analyze the clinical experiences and short-term outcomes of hybrid repair for aortic arch lesions in elderly patients. **Methods** Between February 2009 and February 2012, 11 patients (8 males, 3 females) with aortic lesions who cannot endure surgical operation, including 6 aneurysms, 3 ulcers and 2 dissections, mean age 70 years, underwent hybrid repair. Right axillary artery-left carotid and axillary artery bypass were performed to create a proximal landing zone by covering the origins of the left carotid and subclavian arteries and simultaneous implantation of an endovascular stent graft into the thoracic aorta was carried out. Computed tomographic angiography or magnetic resonance imaging was performed at 3, 6, and 12 months, and annually thereafter. **Results** Primary technical success rate was 100%. One case died at day 8 after operation. Two patients had a mild type Ⅰ endoleak, which disappeared at 3 months and 6 months respectively. No case of stroke or paraplegia was reported. Ten patients survived after a mean follow-up of (15±10) months. There was no late aortic or neurologic events. **Conclusion** Hybrid repair is safe and effective for aortic arch lesions in the elderly with good short-term outcomes.

【**Key words**】 aneurysm; aortic dissection; aortic arch; hybrid procedure; elderly

扩张性主动脉疾病好发于老年人群，主要包括主动脉瘤、主动脉夹层、主动脉壁间血肿和主动脉溃疡。累及到主动脉弓部的病变通常需要在体外循环/深低温停循环下行弓部手术，许多老年患者因合并其他系统疾病而不能耐受常规外科手术治疗。近年来国内外开展的“复合”手术（hybrid procedure）理论上具有微创、安全等特点。现将北京安贞医院应用“复合”手术治疗老年主动脉弓部疾病的经验总结如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

2009 年 2 月至 2012 年 2 月期间应用“复合”

收稿日期：2012-03-16；修回日期：2012-06-30

通讯作者：朱俊明，Tel：010-64456588, E-mail: anzhenzjm@yahoo.cn

手术治疗的 11 例年龄大于 65 岁的老年患者，男 8 例，女 3 例，年龄 65～79 岁，平均年龄 70 岁。6 例为主动脉弓降部动脉瘤，其中 1 例合并降主动脉溃疡；3 例为主动脉弓降部溃疡；2 例为 Stanford BC 型夹层（复杂型），其中 1 例合并主动脉弓部溃疡（图 1）。术前合并症包括：高血压 3 级 7 例；覆膜支架腔内隔绝术后的再次手术 2 例；冠状动脉支架植入术后 1 例；患者呼吸功能不全 2 例，其中 1 例伴有慢性阻塞性肺疾病，另 1 例为左上肺叶切除术后；急性类风湿 1 例；食管癌 1 例；慢性肾功能不全 1 例。所有患者经综合评定均无法耐受开胸手术。患者术前都进行主动脉的影像学评估，包括 CT 血管造影（computed tomographic angiography, CTA）、核磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）、以及超声心动图和颈动脉、椎动脉彩色多普勒超声检查。

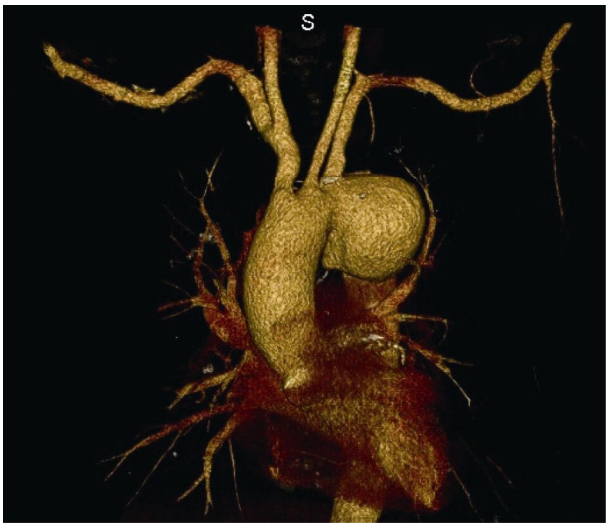



**图1　术前CTA三维重建显示动脉瘤累及主动脉弓部及降主动脉近端**

Figure 1　Three-dimensional computed tomographic angiography shows the aneurysm involving the aortic arch and proximal descending thoracic aorta

### 1.2　手术方法

1.2.1　血管重建　术前通过 CTA 或 MRI 确定覆膜支架血管锚定区（指主动脉夹层原发破口、溃疡及假性动脉瘤破口的近端至少需要一个 15 mm 的正常主动脉壁结构）的位置，根据锚定区位置，选择不同的血管重建手术策略。按照 Ishimaru 的分类方法，将主动脉弓部划分为 Z0、Z1、Z2、Z3 四个区（图 2）[1]。本组 11 例患者锚定区均位于 Z1 区，手术均采用气管插管静脉复合麻醉，上下肢外周动脉穿刺检测血压。应用 Gore-Tex（Gore，美国）8mm T 型人工血管行右腋动脉至左颈总动脉和左腋动脉转流。

1.2.2　主动脉覆膜支架腔内隔绝　腔内隔绝可于复合手术室（hybrid suite）同期完成，缺乏复合手术室时可于血管重建后 1～3d 完成。患者取平卧位，经复合手术室同时完成血管重建者采用全麻，其他均采取局麻加强化方式麻醉。先经股动脉穿刺插管，行全主动脉及头臂血管造影全面了解病变性质、部位和累及范围。通过切开或者穿刺技术经股动脉置入覆膜支架血管，透视下封堵夹层破口或动脉瘤。释放完毕后重复造影检查，观察有无内漏和分支血管血液动力学改变。其中 1 例患者应用 2 枚支架，其余均为 1 枚。共使用 Zenith（Cook，美国） 11 枚、Relay（Bolton，美国）1 枚。支架直径为 32～44 mm，平均（35 ± 9）mm，长度 160～208 mm，平均（197 ± 13）mm，近端均有 15 mm 裸区，支架近端覆膜部分全部覆盖左颈总动脉。

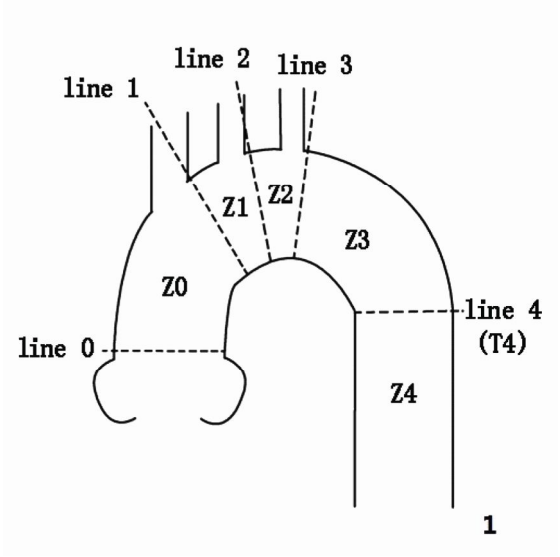



**图2　主动脉分区示意图**

Figure 2　Schematic diagram of aortic arch zonation

### 1.3　随访

手术死亡率定义为术后 30d 内各种原因引起的死亡。所有患者全部随访，分别于术后 3、6、12 个月行 CTA 或 MRI 检查。

### 1.4　统计学处理

统计数据通过 SPSS19.0 软件系统进行分析，计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2　结　果

本组患者血管转流技术全部成功，无相关的神经和血管并发症，出院前行彩色多普勒超声及 CTA 检查，人工血管通畅率为 100%（图 3）。

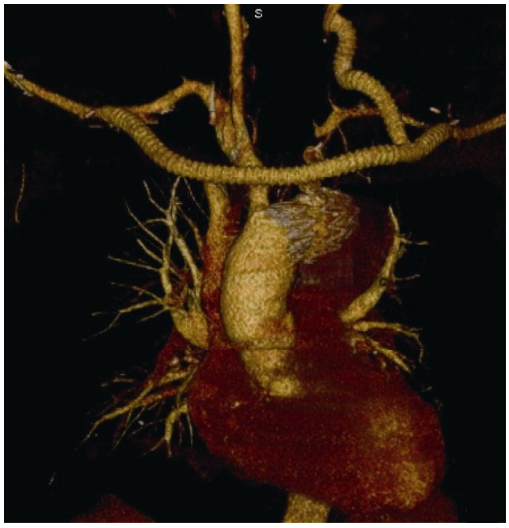


**图3 术后6个月CTA三维重建显示动脉瘤消失而且转流用人工血管通畅**

Figure 3 Three-dimensional computed tomographic angiography confirms complete obliteration of the aneurysm with patency at six months follow-up prosthetic bypass graft

所有覆膜支架血管均被准确放置于预定位置，技术成功率达 100%。术后即刻造影显示：2 例患者近端锚定区有少量Ⅰ型内漏，未处理，密切观察。

手术死亡 1 例，男性，79 岁，为冠状动脉支架植入术后、腹主动脉覆膜支架植入术后近端假性动脉瘤患者，于术后 8d 死于急性心肌梗死，其他患者均痊愈出院。本组平均监护室停留时间（1.0 ± 0.4）d，呼吸机使用时间（11.8 ± 6.1）h，术后平均住院时间（7 ± 2）d。

平均随访时间（15 ± 10）个月。无新发死亡和并发症患者。转流用人工血管全部通畅。2 例患者出院时存在少量Ⅰ型内漏，分别于术后 3 个月和 6 个月复查时内漏消失。无支架移位和断裂发生，所有患者胸降主动脉假腔或瘤体无增大。

## 2 讨 论

在美国 65 岁以上的人群中，主动脉瘤已经成为排名第 15 位的致死因素，胸主动脉瘤发病率为 10.4/10 万每年，主动脉夹层的发病率为 5～10/10 万每年[2-4]。在我国虽然缺乏相关数据，但随着人口老龄化和生活习惯的改变，国人主动脉疾病发病率也呈逐年上升趋势。该类疾病的治疗主要有两种手术方法：传统经体外循环/深低温停循环下的开放式手术和主动脉覆膜支架腔内修复术，两者均有较好的治疗效果。对于累及主动脉弓的病变，我们的经验表明，对于能够耐受体外循环/深低温停循环手术的患者应行主动脉弓部手术，手术方法成熟，中远期效果满意[5]。但高龄患者常合并高血压、糖尿病、动脉硬化等系统性疾病，或合并呼吸功能不全或肾功能不全等其他系统疾病，无法耐受体外循环或深低温停循环，并且近端锚定区不足，无法接受单纯的主动脉覆膜支架腔内修复术。对于该类患者，复合手术可以减小手术创伤，使其获得手术治疗机会。

至今为止所有关于复合手术的临床报道都是中短期结果。Hughes 等[6]报道 28 例接受复合手术治疗的患者，平均年龄（64 ± 13）岁，死亡率、中风率、截瘫率分别为 0.0%，0.0%，3.6%（$n$=1），随访（14 ± 11）个月，没有动脉相关的事件发生，有 2 例Ⅰ型内漏需要再次支架植入。香港大学 Chan 等[7]报道 16 例患者，平均年龄 64.8 岁，没有内漏及死亡，术后有 3 例患者出现一过性的脑卒中但无截瘫的发生，随访 14 个月，仅有 2 例患者因为Ⅱ型内漏需要再次治疗。国内曾报道 28 例复合手术患者，平均年龄 68 岁，并发症发生率 35.7%，死亡率 7.1%，脑卒中发生率 7.1%，随访时间（36 ± 3）个月，无动脉相关的事件发生[8]。本组 11 例缺乏传统手术治疗的患者，应用复合手术，90%以上得到安全有效的治疗，且无血管及神经系统相关并发症。

根据覆膜支架锚定区位置的不同，应选择不同的血管重建方法。当锚定区位于 Z0 区：应开胸行弓上动脉去分支化，用分支血管行升主动脉至无名动脉、左颈总动脉及左锁骨下动脉转流。锚定区位于 Z1 区：应行左颈总动脉及左锁骨下动脉重建。本组患者锚定区均位于 Z1 区，我们采取右腋动脉至左颈总动脉和左腋动脉转流的方式。与右颈总动脉-左颈总动脉-左锁骨下动脉转流的手术方法相比，通过右侧腋动脉供血有如下优点：（1）不需要对右颈总动脉进行操作，尽量减少了因操作引起的脑血管并发症；（2）腋动脉粥样硬化少见[9]，在此位置操作简便、安全，可减少栓塞的发生率；（3）缩短了阻断时间 ，降低了脑卒中的风险；（4）右腋动脉并不直接给头部供血，因此，由右腋动脉转流的方法不会“分流”头部的血供，降低了脑血管事件的发生率。另外，为防止窃血以及血管重建后血流向近端逆灌冲击支架，导致支架移位形成Ⅱ型内漏或局部的动脉瘤，应在术中结扎左颈总动脉吻合口近端。值得注意的是，手术时不能将左腋动脉近端结扎，而应该在覆膜支架植入后，经桡动脉植入血管塞彻底封堵左锁骨下动脉近端，这样可以保证左侧椎动脉的供血。

主动脉覆膜支架腔内修复术治疗的关键是选择合适的支架型号，并且释放支架时准确定位。支架

的选择可通过 CTA 或 MRI 于术前测量，但我们的体会是术中释放前升主动脉造影获得的数据更准确。一般认为带膜血管内支架直径应大于夹层近端正常主动脉直径的 10%～15%，过小易导致内漏及覆膜支架移位，过大则导致内膜受损及覆膜支架贴壁不良而发生内漏。术中准确定位后应控制收缩压水平于 100 mmHg（1mmHg=0.133kPa）左右后释放支架。对于Ⅰ型内漏的处理应谨慎，如有明显Ⅰ型内漏，可选择加用合适直径的短支架覆盖以消灭内漏。而少量的内漏无需即刻处理，可予以密切观察，多可自然吸收[10]。本组两例患者术后早期出现Ⅰ型内漏，均于随访期间消失。

主动脉弓部疾病至今仍是外科医师需面临的挑战，尽管我们研究小组的全弓置换+支架象鼻手术的死亡率控制在 3%左右[11]，但国外高龄患者深低温停循环下行全弓替换手术的死亡率仍在 19.4%，而且，神经系统的并发症也高达 11.2%[12]。本组病例通过右腋动脉至左颈总动脉和左腋动脉转流结合主动脉覆膜支架腔内修复术的复合手术治疗，近期效果满意，该术式特别适合于不能耐受传统手术的高龄患者。但远期的随访效果尚需进一步观察。

**【参考文献】**


[1] Ishimaru S. Endografting of the aortic arch[J]. J Endovasc Ther, 2004, 11(Suppl 2): II62-71.

[2] National Center for Injury Prevention and Control. WISQARS leading causes of death reports, 1999-2007. [EB/OL]. [2012-05-09]. http://webappa.cdc.gov/sasweb/nci-pc/leadcaus10.html.

[3] Clouse WD, Hallett JW Jr, Schaff HV, *et al*. Improved prognosis of thoracic aortic aneurysms: a population-based study[J]. JAMA, 1998, 280(22): 1926-1929.

[4] Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, *et al*. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease[J]. JAMA, 2000, 283(7): 897-903.

[5] Olsson C, Thelin S, Stahle E, *et al*. Thoracic aortic aneurysm and dissection: increasing prevalence and improved outcomes reported in a nationwide population-based study of more than 14,000 cases from 1987 to 2002[J]. Circulation, 2006, 114(24): 2611-2618.

[6] Hughes GC, Daneshmand MA, Balsara KR, *et al*. "Hybrid" repair of aneurysms of the transverse aortic arch: midterm results[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 88(6): 1882-1887.

[7] Chan YC, Cheng SW, Ting AC, *et al*. Supra-aortic hybrid endovascular procedures for complex thoracic aortic disease: single center early to midterm results[J]. J Vasc Surg, 2008, 48(3): 571-579.

[8] 张宏鹏, 郭 伟, 刘小平, 等. 杂交技术治疗主动脉弓部病变的近远期结果[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2011, 18(10): 1039-1042.

[9] Numata S, Ogino H, Sasaki H, *et al*. Total arch replacement using antegrade selective cerebral perfusion with right axillary artery perfusion[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2003, 23(5): 771-775.

[10] 禹纪红, 黄连军, 蒋世良, 等. 主动脉夹层覆膜支架腔内修复术后并发症[J]. 当代医学, 2009, 15(29): 532-535.

[11] Sun LZ, Qi RD, Chang Q, *et al*. Surgery for acute type A dissection using total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation: experience with 107 patients[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2009, 138(6): 1358-1362.

[12] Kruger T, Weigang E, Hoffmann I, *et al*. Cerebral protection during surgery for acute aortic dissection type A: results of the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A (GERAADA)[J]. Circulation, 2011, 124(4): 434-443.


（编辑：王雪萍）