论著

文章编号:1000-5404(2012)14-1454-04

腔内修复治疗主动脉弓降部病变33例

邱罕凡,林 峰,曹 华,陈良万,陈道中 (350001 福州,福建医科大学附属协和医院心血管外科)

[摘要] **目的** 总结应用血管腔内修复术治疗主动脉弓降部病变的初步经验。**方法** 2007年7月至2011年9月福建医科大学附属协和医院心血管外科对33例主动脉弓降部病变患者实施血管腔内修复术(endovascular aneurysm repair, EVAR)治疗,其中男性24例,女性9例,年龄28~81(61.3±19.5)岁,包括累及弓部分支的B型主动脉夹层19例,主动脉弓降部真性动脉瘤7例,主动脉弓降部假性动脉瘤3例,主动脉弓穿透性溃疡3例,主动脉食管瘘1例。所有患者均实施了血管腔内修复,其中12例先进行解剖外旁路手术,16例1期直接覆盖左锁骨下动脉,2例使用覆膜支架近端开槽技术保留左锁骨下动脉,3例使用"烟囱"技术重建左锁骨下动脉或左颈总动脉。**结果** 全组均取得技术成功。术后1例因脑梗塞伴肺炎、肾功能衰竭不治,其余均痊愈出院。30例随访2~52个月,均恢复正常生活。3例出现头晕等窃血表现,在1个月内缓解。术后随访CT血管造影(computerized tomographic angiography, CTA)示:主动脉支架无移位,6例原有内漏已消失,无新的内漏发生,夹层假腔或动脉瘤腔内已有血栓形成,远端夹层假腔无明显扩大,旁路人工血管及"烟囱"支架通畅。**结论** 应用血管腔内修复术治疗主动脉弓降部病变有满意的近期疗效,是治疗此类病变的重要方法。

[关键词] 主动脉夹层;主动脉瘤;血管腔内修复术;旁路手术;烟囱技术

[中图法分类号] R543.1;R615;R654.3 [文献标志码] A

Endovascular aneurysm repair in treatment of complex aortic arch and descending aorta disease: report of 33 cases

Qiu Hanfan, Lin Feng, Cao Hua, Chen Liangwan, Chen Daozhong (Department of Cardiovascular Surgery, Union Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou, Fujian Province, 350001, China)

[**Abstract**] Objective To summarize the preliminary experiences of endovascular aneurysm repair in treatment of complex aortic arch and descending aorta disease. Methods A total of 33 patients with complex aortic arch and descending aorta disease undergoing operation in our hospital from July 2007 to September 2011 were enrolled. They were 24 males and 9 females, with an age ranging from 28 to 81 years old (mean 61.3±19.5). Among them, 19 patients had type B aortic dissection involving the aortic arch, 7 thoracic aortic aneurysm, 3 thoracic pseudoaneurysme, 3 patients of penetrating aortic ulcer, and 1 aorticoesophageal fistula. All patients received endovascular aneurysm repair. There were 12 patients receiving the adjunctive surgical bypass in advance, 16 patients undergoing the invasion only covering the left subclavian artery without reconstruction, 2 restoring flow of the left subclavian artery in way of using scallop stents, and 3 cases being managed with placement of chimney grafts to reconstruct the left subclavian artery or the left common carotid artery. Results Technical success was achieved in all patients. One case was not cured because of postoperative cerebral infarction and renal function failure, and the other were discharged from hospital. During the follow-up period ranging from 2 to 52 months for 30 patients, all of them had a normal life. Dizziness occurred in 3 cases, but rapidly resolved in a month. Computerized tomographic angiography (CTA) during follow-up showed no endoleakage and translocation of the stent grafts. Leaks originally in 6 cases were disappeared, and no more new was discovered. Some thromboses were found in the thoracic aortic false lumen and aneurysm. There was no obvious expansion of the distal part of the dissection. The patency of the bypass grafts and the chimney stents was satisfactory. Conclusion Endovascular aneurysm repair is an effective treatment for complex aortic arch and descending aorta disease with satisfactory short-term outcomes.

[通信作者] 邱罕凡,E-mail: qiuhanfan@163.com

[**Key words**] aortic dissection; aortic aneurysm; endovascular aneurysm repair; surgical bypass; chimney graft

Corresponding author: Qiu Hanfan, E-mail: qiuhanfan@163.com

主动脉弓降部病变包括累及弓部分支的B型主动脉夹层、主动脉弓降部真性或假性动脉瘤以及穿透性溃疡等病变,手术治疗时需要重建主动脉弓及相关的头臂血管,传统的手术方法[1-3]是开胸在体外循环下行主动脉弓或降主动脉人工血管置换,创伤大,且需要在深低温停循环下手术,术后神经系统并发症较多,死亡率也较高。近十几年发展起来的血管腔内修复术(endovascular aneurysm repair, EVAR),因其手术操作的安全性、微创性以及术后并发症少、患者恢复快等优点,已经越来越多应用于胸主动脉疾病的治疗[4-5]。2007年7月至2011年9月我们对33例此类患者采用EVAR技术进行治疗,取得较为满意的临床效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2007年7月至2011年9月福建医科大学附属协和医院心血管外科对33例主动脉弓降部病变患者实施EVAR治疗,其中男性24例,女性9例,年龄28~81(61.3±19.5)岁,体质量50.5~86.0(67.5±20.3)kg。入院后经胸、腹主动脉及颈部血管的增强螺旋CT及三维重建,明确诊断为:累及弓部分支的B型主动脉夹层19例,主动脉弓降部真性动脉瘤7例,主动脉弓降部假性动脉瘤3例,主动脉弓穿透性溃疡3例,主动脉食管瘘1例。其中病变近端(瘤体近端或第一破口上缘)至左锁骨下动脉(left subclavian artery, LSA)开口后缘长度不足15 mm者20例,距左颈总动脉(left common carotid artery, LCCA)开口后缘长度不足15 mm者8例,病变累及所有头臂动脉者5例。伴发疾病包括:高血压病28例,冠心病5例,慢性阻塞性肺病4例,胸腔积液6例,慢性肾功能不全4例,糖尿病3例,脑梗塞1例,声带麻痹1例,肺癌1例。

1.2 方法

1.2.1 术前影像学评估 CT血管造影(computerized tomographic angiography, CTA)图像应当由颈部直到股动脉水平,根据图像评估主动脉弓降部病变情况,包括夹层的第一破口位置、主动脉弓部分支是否受累、真假腔及腹腔分支血管供血情况,动脉瘤大小、范围、扭曲程度、附壁血栓情况,穿透性溃疡的部位、范围,入路动脉内径大小、扭曲程度、粥样斑块,以及脑部血供包括颈动脉、椎基底动脉和Willis环等情况,精确测量病变近端(第一破口上缘或瘤体近端)至LSA、LCCA或无名动脉(innominate artery, IA)开口后缘的距离以及主动脉瘤颈直径,从而为手术方案的制定和覆膜支架的选择提供准确的参考信息。

1.2.2 手术方法 采用气管插管静脉复合麻醉27例,基础麻醉+局部麻醉6例。根据术前制定的手术方案,有12例患者先在外科层流手术室行解剖外旁路手术,所实施的旁路手术有:LCCA-左椎动脉1例,右颈总动脉(RCCA)-LCCA 5例,RCCA-LCCA-LSA 1例,升主动脉-IA及LCCA 4例(图1),升主动脉-IA、LCCA及LSA 1例。

所有患者均在DSA室行EVAR手术。入路动脉均取股动脉,切开右或左侧腹股沟区,游离控制股动脉,采用Seldinger穿刺法,经股动脉插入泥鳅导丝,导入5F造影导管,升主动脉造影进一步明确主动脉病变及旁路人工血管通畅情况,交换260 cm Lunderquist导丝插入升主动脉,覆膜支架输送系统用肝素盐水排尽气体后,沿着Lunderquist导丝推送至主动脉弓降部,在放射线透视下精确定位释放覆膜支架。20例病变近端(瘤体近端或第一破口上缘)至LSA开口后缘长度不足15 mm者中,16例1期直接覆盖LSA;1例在LCCA-左椎动脉旁路后覆盖LSA;2例病变位于主动脉弓小弯侧的穿透性溃疡,使用覆膜支架近端开槽技术保留LSA;1例使用"烟囱"技术重建LSA(图2)。8例病变近端距LCCA开口后缘长度不足15 mm者中,6例在旁路手术后覆盖LCCA及LSA;2例使用"烟囱"技术重建LCCA。5例病变累及所有头臂动脉者均在旁路手术后覆盖IA、LCCA及LSA。"烟囱"技术即在EVAR术中以覆膜支架隔绝LSA或LCCA后,再将顺LSA或LCCA导入的"烟囱"支架(Boston)释放于主动脉支架与主动脉壁之间,其开口向近心端超出主动脉支架覆膜部分约5~10 mm,远端伸入LSA或LCCA中,靠"烟囱"支架的支撑力挤出一条通道从而重建LSA或LCCA。支架释放后,再次升主动脉造影确认支架位置、有无内漏、旁路人工血管或"烟囱"支架通畅情况。

1.2.3 术后处理及随访 手术后均送入重症监护室,药物控制血压,监测神志、四肢肌力、感觉以及上肢血压、动脉搏动、皮色、皮温,注意双下肢动脉搏动。全麻患者完全清醒恢复自主呼吸、病情平稳后拔除气管插管,实施杂交及"烟囱"技术者如手术伤口出血少,即可开始阿司匹林抗血小板凝集治疗。术后2周及3、6、12个月和以后每年以CTA进行随访,扫描范围自主动脉弓上至股动脉,主要观察:主动脉支架及"烟囱"支架形态、位置;有无各种类型内漏;夹层假腔或动脉瘤腔血栓形成情况;旁路人工血管或"烟囱"支架通畅情况等。了解患者生存状况及是否发生左锁骨下动脉窃血综合征等。

2 结果

2.1 手术效果

全组均取得技术成功,覆膜支架使用情况:Microport Hercules-T 18例,Medtronic Valiant 5例,北京YHJ 10例;支架直径28~42(37.3±3.6)mm;长度160~200 mm。术中升主动脉造影证实主动脉覆膜支架定位精确,旁路人工血管及"烟囱"支架

通畅。发生内漏6例：Ⅰ型4例，Ⅱ型2例，其中4例量少，随访未处理；2例量较多者均为Ⅰ型，经球囊扩张后减少。术后1例出现右顶枕叶大面积梗塞伴肺炎、肾功能衰竭，治疗无好转，自动出院；其余32例无重大并发症，均治愈出院。

2.2 随访结果

失访2例，其余30例得到随访，时间2～52个月，均生存且恢复正常生活，其中3例出现活动后头晕及左上肢肌力下降等左锁骨下动脉窃血综合征表现，未予特殊处理，均在1个月内缓解。随访1年以上患者共有24例，包括预先实施解剖外旁路手术者7例及单纯EVAR手术者17例，无神经系统或肢体缺血性并发症，无支架相关死亡病例发生。术后随访CTA示：主动脉支架无移位，6例原有内漏已消失，无新的内漏发生，夹层假腔或动脉瘤腔内已有血栓形成，远端夹层假腔无明显扩大，旁路人工血管（图1）及“烟囱”支架（图2）通畅。



图1 累及弓部分支的B型主动脉夹层杂交手术后胸主动脉CTA三维重建图像

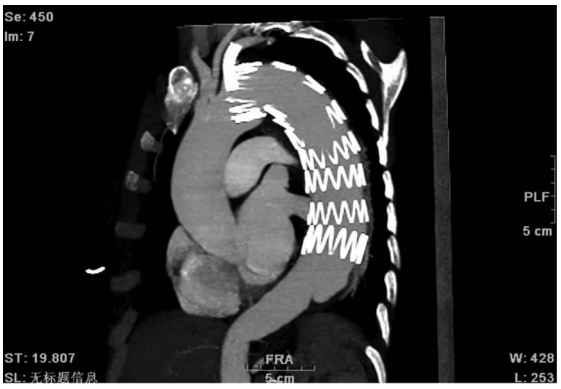


图2 B型主动脉夹层烟囱技术重建LSA后矢状位CT表现

3 讨论

应用EVAR技术治疗胸主动脉疾病，通常需要15 mm以上的近端锚定区以保证有效地修复[6]，而主动脉弓部由于存在严重的三维弯曲，甚至有学者主张[7]，对弓部病变，20 mm以上的近端锚定是必要的。对于主动脉弓降部病变由于临近或累及主动脉弓部分支血管，近端锚定区的不足限制了EVAR的应用。通过解剖外旁路手术重建主动脉弓，保证主动脉弓部重要分支血管的血流不受严重影响，可以创造良好的近端锚定区。旁路手术的方式有：①同侧转流：有LCCA-LSA或左椎动脉，对于左椎动脉优势、Willis环代偿不足的患者，在封闭LSA时要重建LSA或左椎动脉，否则有脑干缺血和梗塞的风险。②对侧转流：有RCCA-LCCA和RCCA-LCCA-LSA，主要用于需同时封闭LCCA及LSA者；能充分提高近端锚定区的长度，降低内漏发生，而且支架近端与主动脉弓轴线相对平行，避免二者成角后可能造成的主动脉损伤甚至夹层发生；尽管颈部手术有一定的创伤，但与传统开胸置换主动脉弓手术相比仍属微创。③升主动脉转流：有升主动脉-IA及LCCA和LSA，将弓部分支血管移位到升主动脉近端，锚定区前移到升主动脉水平，解决了所有弓上分支血管的重建问题。尽管采用了胸骨正中劈开切口，但仍避免了体外循环及深低温停循环的创伤[8]。本组12例采用上述多种旁路手术拓展了近端锚定区从而完成EVAR手术，均取得技术成功。

尽管结合旁路手术的杂交技术避免了体外循环损害和大部分患者的开胸手术，但对原有的解剖学结构进行了破坏，仍有一定的手术创伤，追求完全腔内修复重建主动脉弓及其分支血管从而达到最大限度的微创是极具挑战性的难题。对于病变累及LSA者，目前认为[7,9]：多数患者右侧椎动脉、双侧颈动脉及Willis环正常，可以1期直接覆盖而不需重建LSA，尽管少数病例可能出现左锁骨下动脉窃血综合征，但症状多轻微、可在术后早期缓解。全组共有27例未重建LSA（包括旁路手术9例、1期直接覆盖LSA 16例以及“烟囱”技术重建LCCA 2例），术后仅3例出现活动后头晕及左上肢肌力下降等症状，未予特殊处理，均在1个月内缓解。而左椎动脉优势、Willis环代偿不足需重建LSA者以及涉及LCCA、IA重建的患者，通过创新性技术或改变覆膜支架设计的完全腔内技术，包括“烟囱技术”以及“开槽”、“开窗”、“分支”等覆膜支架的尝试性应用[10]，已在少数血管外科中心有限的开展，并取得肯定的近期疗效。覆膜支架开槽方法适用范围小，仅用于位于主动脉弓小弯侧的病变。目前“烟囱”技术的应用逐渐增多[11-12]，主要用于LSA或LCCA的重建，双“烟囱”技术同时重建LCCA及IA仅见于个案报道[13]，主动脉支架与“烟囱”支架间贴合可能不够紧密，易造成Ⅰ型内漏，且“烟囱”支架的选择及释放时机等仍存在争议。在此方面本组仅有个别的治疗经历，今后仍需积累较多的病例。尽管这些完全腔内技

术具有创伤微小的特点，但技术操作难度大及内漏发生的可能增加，以及主动脉弓及弓上血管在解剖学上存在较大的个体差异，均限制了其临床应用，目前还不能成为常规技术被推荐。

在上述病例临床治疗中的一些体会：①麻醉方式：除少数病情稳定、能很好配合治疗者可谨慎使用基础麻醉+局部麻醉，大多选择气管插管静脉复合全身麻醉，有助于围术期更好地控制血压，确保覆膜支架精确定位、释放[14]。②覆膜支架的选择：通常根据术前CT测量值选择支架大小，一般选择超出瘤颈直径约15%~25%[15]。我们的体会是主动脉夹层患者选择大于瘤颈直径10%~15%，胸主动脉瘤患者则可达到15%~20%，支架过大易导致近、远端主动脉内膜损伤撕裂。可采用锥形支架，即支架的近心端直径比远心端大2~4 mm，其形态与人体主动脉形态更贴近。支架的长度对于真性动脉瘤和假性动脉瘤应超过瘤体远端约10~15 mm，对于主动脉夹层应能完全覆盖夹层内膜破口即可，不必与病变动脉等长。③内漏的预防和处理：术前详细的影像学评估及测量有助于制定适宜的手术方法和合理选择覆膜支架；采用多种技术充分拓展近端锚定区；支架释放过程中精确定位、控制性降压及二次释放技术防止支架漂移；这些都有利于预防内漏发生。对于已发生的内漏，量少者可不处理，多在随访过程中消失；量多者可在球囊扩张、附加短cuff等处理后减少或消失；如内漏持续存在且瘤体继续增大，可行再次EVAR或传统的开放手术处理。④脑部并发症的预防：EVAR术后脑血管意外的发生率在3%~5%[16]，本组1例术后出现大面积脑梗塞可能与术中粥样斑块或附壁血栓的脱落有关，为避免脑部并发症的发生，旁路手术吻合部位应选在无或较少粥样斑块的血管上；颈动脉阻断后应测量远端压力，如压力下降明显，应先建立临时旁路转流后再阻断颈动脉；尽量缩短颈动脉阻断时间，因此娴熟的吻合技术是非常重要的；缝合后打结前以肝素生理盐水冲洗吻合口以排尽可能的碎屑和积气；围术期维持平均动脉压在90 mmHg以上；EVAR过程中尽量避免粥样斑块或附壁血栓的脱落。

本组EVAR手术取得令人满意的近期效果，尽管病例数较少，中远期疗效有待于积累大宗病例进一步观察和总结，但是能将复杂问题简单化，减轻了外科手术创伤，最大限度提高治疗效果，将是治疗累及分支的主动脉弓降部病变的重要方法。

参考文献：

[1] Pochettino A, Brinkman W T, Moeller P, *et al*. Antegrade thoracic stent grafting during repair of acute DeBakey Ⅰ dissection prevents development of thoracoabdominal aortic aneurysms[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 88(2): 482-490.

[2] Campbell-Lloyd A J, Mundy J, Pinto N, *et al*. Contemporary results following surgical repair of acute type a aortic dissection (AAAD): a single centre experience[J]. Heart Lung Circ, 2010, 19(11): 665-672.

[3] 张本，张卫达，王晓武，等. “杂交手术”在DeBakey Ⅰ型主动脉夹层治疗中的应用及价值[J]. 南方医科大学学报，2010，30(12)：2725-2728.

[4] Desai N D, Pochettino A. Distal aortic remodeling using endovascular repair in acute DeBakey Ⅰ aortic dissection[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2009, 21(4): 387-392.

[5] 张永，郝嘉，王学峰，等. Debakey Ⅰ型夹层动脉瘤升主动脉替换术后二期腔内支架治疗降主动脉病变[J]. 第三军医大学学报，2012，34(4)：347-349.

[6] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 主动脉夹层腔内治疗指南[J]. 中国实用外科杂志，2008，28(11)：909-912.

[7] 郭伟，刘小平，尹太，等. 主动脉弓部病变腔内修复术的研究[J]. 中国实用外科杂志，2007，27(2)：136-138.

[8] Antoniou G A, El-Sakka K, Hamady M, *et al*. Hybrid treatment of complex aortic arch disease with supra-aortic debranching and endovascular stent graft repair[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2010, 39(6): 683-690.

[9] Kotelis D, Geisbusch P, Hinz U, *et al*. Short and midterm results after left subclavian artery coverage during endovascular repair of the thoracic aorta[J]. J Vasc Surg, 2009, 50(6): 1285-1292.

[10] 陆清声，景在平. 主动脉弓扩张性疾病的腔内治疗[J]. 外科理论与实践，2011，16(2)：126-129.

[11] Sugiura K, Sonesson B, Akesson M, *et al*. The applicability of chimney grafts in the aortic arch[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 2009, 50(4): 475-481.

[12] 舒畅，罗明尧，李全明，等. “烟囱”技术在累及主动脉弓部血管的动脉夹层腔内修复术中的应用[J]. 中国普通外科杂志，2010，19(12)：1266-1270.

[13] 冯睿，景在平，赵志青，等. 主动脉弓上病变的双烟囱法腔内隔绝术[J]. 介入放射学杂志，2011，20(7)：510-512.

[14] 舒爱华，方海滨，占乐云，等. 主动脉支架置入治疗夹层动脉瘤：麻醉相关因素分析[J]. 中国组织工程研究与临床康复，2009，13(52)：10361-10364.

[15] Svensson L G, Kouchoukos N T, Miller D C, *et al*. Expert consensus document on the treatment of descending thoracic aortic disease using endovascular stent-grafts[J]. Ann Thorac Surg, 2008, 85(1 Suppl): S1-S41.

[16] Fairman R M, Criado F, Farber M, *et al*. Pivotal results of the Medtronic Vascular Talent Thoracic Stent Graft System: the VALOR trial[J]. J Vasc Surg, 2008, 48(3): 546-554.

（**收稿**：2012-01-11；**修回**：2012-04-11）

（编辑 栾 嘉）