·临床研究·

合并髂动脉病变的腹主动脉瘤腔内处理方案探讨

田轩,刘建龙*,贾伟,蒋鹏,程志远,张蕴鑫,田晨阳
(北京积水潭医院血管外科,北京 100035)

【摘 要】 **目的** 探讨合并髂动脉病变的腹主动脉瘤(AAA)的腔内处理方案。**方法** 回顾性分析 2008 年 1 月至 2016 年 12 月北京积水潭医院血管外科收治的 AAA 行腔内治疗的 52 例患者临床资料,包括性别、年龄、患者临床特点(冠心病、高血压、糖尿病、高脂血症)、股深动脉及股浅动脉通畅率,按照是否存在严重髂动脉病变将患者分为髂动脉通畅组和髂动脉狭窄或闭塞组,分别进行腔内治疗,并于术后接受抗凝、抗血小板治疗以防动脉粥样硬化。根据数据类型,组间比较采用 t 检验或 χ^2 检验(Fisher 确切概率法)。**结果** 52 例患者被分为髂动脉通畅组 41 例和髂动脉狭窄或闭塞组 11 例,其中通畅组髂动脉严重扭曲 2 例(3.8%,2/52),狭窄或闭塞组髂动脉狭窄 9 例(17.3%,9/52)及闭塞 2 例(3.8%,2/52),术前两组患者性别、年龄、患者临床特点(冠心病、高血压、糖尿病、高脂血症)、股深动脉及股浅动脉通畅率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组患者均成功实施了 AAA 腔内修复(EVAR)术,其中通常组扭曲者通过特硬导丝纠正髂动脉成角后支架顺利通过,狭窄或闭塞组给予患侧或对侧球囊扩张或逆行开通股动脉进行扩张,支架最终顺利通过。随访了 12~24 个月,狭窄或闭塞组出现一侧髂动脉腿支的闭塞 2 例($P<0.05$),1 例行右髂序贯放置髂腿支架 1 枚 + 双侧股动脉人工血管转流术,术后双下肢动脉供血良好。**结论** 合并髂动脉病变会导致 AAA 腔内治疗困难,运用合理的手术技巧和器材的配合,AAA 患者行 EVAR 术均可以获得成功,远期通畅率较好。

【关键词】 主动脉瘤,腹; 髂动脉闭塞; 髂动脉狭窄; 腔内治疗
【中图分类号】 R543.1; R732.2+1 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.10.171

Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm complicated with iliac artery disease

TIAN Xuan, LIU Jian-Long*, JIA Wei, JIANG Peng, CHENG Zhi-Yuan, ZHANG Yun-Xin, TIAN Chen-Yang
(Department of Vascular Surgery, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the endovascular treatment for abdominal aortic aneurysm (AAA) complicated with iliac artery disease. **Methods** A total of 52 AAA patients who received endovascular treatment in our department from January 2008 to December 2016 were enrolled in this study. Their clinical data, such as sex, age, clinical characteristics (including coronary heart disease, hypertension, diabetes, hyperlipidemia), and patency of deep and superficial femoral artery were collected and analyzed retrospectively. According to the severity of iliac artery disease, they were divided into patent iliac artery group and stenosis or occlusion iliac artery group. All patients received endovascular treatment and futher anticoagulation or antiplatelet after operation to prevent atherosclerosis. According to the data types, Student's t test or Chi-square test (Fisher exact probability method) was used to compare the differences between groups. **Results** Fifty-two were divided into patent iliac artery group (41 patients, including 2 patients with severe distortion, 3.8%,2/52)and stenosis or occlusion iliac artery group(11 patients,9 patients with iliac artery stenosis, 17.3%, 9/52, and 2 patients with iliac artery occlusion, 3.8%,2/52),there were no significant differences in sex, age, clinical characteristics, and patency of deep and superficial femoral artery between the 2 groups of patients ($P>0.05$). Two groups underwent endovascular exclusion successfully. Among patent group, distortion were corrected by super-hard guide wire, and in stenosis or occlusion group, balloon dilation and retrograde expansion of the femoral artery was carried out in affected limb or contralateral side. Stent were placed successfully for two groups. All patients were followed up for 12 to 24 months. Two patients had occlusion of lateral iliac artery in stenosis or occlusion group ($P<0.05$), among which one was treated with 1 leg brace in the right iliac artery and sequentially artificial vessel bypass in bilateral femoral artery, and the blood supply of both lower limbs was good after operation. **Conclusion** Being complicated with iliac artery disease makes it difficult for endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. Endovascular exclusion

收稿日期: 2017-06-13; **修回日期**: 2017-07-23
通信作者: 刘建龙, E-mail: ljl_hy88@sina.com

will be achieved successfully in cases receiving practical collaboration of surgical skills and instruments, and long-term patency rate was well.

【Key words】 artery aneurysm, abdominal; iliac artery occlusion; iliac artery stenosis; endovascular therapy

Corresponding author: *LIU Jian-Long*, *E-mail*: *ljl_hy88@sina.com*

腹主动脉瘤(abdominal aortic aneurysm, AAA)腔内修复(endovascular aortic repair, EVAR)术具有创伤小、术后并发症发生率低[1,2]等特点,目前已逐渐成为腹主动脉瘤首选的治疗方法,但髂动脉局部病变往往会使支架输送系统通过困难或无法通过,是腔内治疗失败的主要原因,其中包括髂动脉的狭窄、硬化闭塞及血栓形成、扭转或成角、髂动脉瘤或夹层动脉瘤形成等[3]。笔者总结了 2008 年 1 月至 2016 年 12 月北京积水潭医院血管外科收治的腹主动脉瘤行 EVAR 术患者 52 例,对患者髂动脉病变的类型、处理方案进行分析,与同道分享。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析我院于 2008 年 1 月至 2016 年 12 月行 EVAR 手术的 52 例腹主动脉瘤患者,患者年龄 57 ~ 81(67.7 ± 5.7)岁。收集患者性别、吸烟情况、患者临床特点(包括冠心病、高血压、糖尿病、高脂血症)及患者股深动脉和股浅动脉通畅率。入选患者股浅动脉及股深动脉至少有一条通畅。

1.2 方法

1.2.1 分组 单纯腹主动脉瘤行标准化 EVAR 手术是比较简易的,但腹主动脉瘤合并髂动脉病变运用腔内治疗可能会非常困难,同时患者内科合并症的存在会增加术中及术后并发症发生率;远端流出道的良好条件(股浅动脉和股深动脉通畅),会增加支架释放后的通畅性[4,5],本文按照是否存在严重髂动脉病变分为髂动脉通畅组 41 例和髂动脉狭窄或闭塞组 11 例。

1.2.2 手术治疗 所有患者手术前均行腹主动脉及下肢动脉计算机血管成像(computed tomographic angiography,CTA)检查,精确测量腹主动脉及髂动脉,了解股总动脉、股浅动脉及股深动脉的血管条件,决定初步的手术方案及备选方案。

患者全身麻醉下手术,股动脉入路。腹股沟区股动脉搏动处纵行切口,逐层游离股总动脉、股浅及股深动脉并悬吊控制。全身肝素化后分别阻断,经股动脉置入导丝,金标猪尾导管造影。造影后再次评估动脉瘤及通路情况,更换特硬导丝,将覆膜支架送入并完成支架释放。对术中操作过程出现髂动脉扭曲者,选择扭曲成角≤90°侧髂动脉,特硬导丝通过后可部分纠正成角[6],支架输送系统可顺利通过;如 >90°者,通过困难的可尝试使用肱动脉至股动脉两头牵拉导丝纠正扭曲和成角;出现髂动脉狭窄或闭塞者,开通病变处髂动脉进行球囊扩张,根据术中情况,如髂动脉狭窄消失、未出现弹性回缩或者动脉破损者,直接放置腹主动脉覆膜支架;但狭窄无法消除或严重夹层或破损出现,则先在髂动脉通路放置 Viabahn 覆膜支架。

术前评估和术中出现髂动脉通过困难者,记录其类型,处理措施及效果。髂动脉轻度扭曲定义为髂动脉扭曲成角 45° ~ 90°,严重扭曲定义为髂动脉扭曲成角 >90°,严重髂动脉狭窄定义为髂动脉直径 <7 mm[7]。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析。其中计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验(Fisher 精确概率法)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手术前两组患者基本资料比较

两组患者性别、年龄及患者临床特点(冠心病、高血压、糖尿病和高脂血症)比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);两组患者股深动脉通畅率、股浅动脉通畅率及两者同时通畅百分率比较,差异亦无统计学意义($P > 0.05$;表 1)。

2.2 手术结果

52 例患者均成功实施了 EVAR 术,其中髂动脉通常组严重扭曲 2 例(3.8%,2/52)通过特硬导丝纠正髂动脉成角后支架顺利通过;髂动脉狭窄或闭塞组狭窄 9 例(17.3%,9/52,包括中度狭窄伴扭曲 6 例,严重狭窄 3 例,其中 1 例为腹主动脉分叉处严重狭窄),闭塞 2 例(3.8%,2/52),狭窄或闭塞组给予患侧或对侧球囊扩张或逆行开通股动脉进行扩张,支架最终顺利通过。

对两组患者随访 12 ~ 24 个月,狭窄或闭塞组出现一侧髂动脉腿支的闭塞 2 例($P < 0.05$),其中 1 例左髂支闭塞伴右髂支远端动脉瘤形成,再次手

表 1 手术前患者临床资料

Table 1 Preoperative clinical characteristics of patients

Item	Patency of iliac artery group (n = 41)	Iliac artery stenosis or occlusion group (n = 11)	P value
Male[n(%)]	33(80.5)	8(72.7)	0.436
Age(years, $\bar{x} \pm s$)	67.1 ± 5.4	70.1 ± 6.4	0.643
Clinical manifestation[n(%)]			
CHD	12(29.3)	5(45.5)	0.494
Hypertension	16(39.0)	6(54.5)	0.534
DM	9(22.0)	3(27.3)	0.697
Hyperlipidemia	18(43.9)	5(45.5)	0.832
Smoker	17(41.5)	6(54.5)	0.546
Characteristics of artery of lower extremity[n(%)]			
PFA patency	40(97.6)	10(90.9)	0.954
SFA patency	32(78.0)	9(81.8)	0.785
SFA and PFA patency	31(75.6)	9(81.8)	0.741

CHD: coronary heart disease; DM: diabetes mellitus; PFA: profound femoral artery; SFA: superficial femoral artery

术于右髂序贯放置髂腿支架 1 枚 + 双侧股动脉人工血管转流术,术后双下肢动脉供血良好,另 1 例未予特殊治疗。

2.3 术中所见

本研究通畅组 2 例严重扭曲者中,1 例扭曲角度 >120°,1 例扭曲角度 90° ~ 120°,特硬导丝纠正髂动脉成角后支架亦顺利通过,而 10 例轻度髂动脉扭曲者,特硬导丝可顺利纠正髂动脉角度并使支架通过。髂动脉狭窄或闭塞组中 3 例髂动脉严重狭窄者,2 例患者导丝及导管均真腔通过髂动脉,给予球囊扩张后未出现严重并发症,成功置放腹主动脉覆膜支架,另 1 例患者为腹主动脉分叉处狭窄,支架释放后一侧髂支反复闭塞,双髂支同时行腔内后扩张后通畅。6 例髂动脉轻 - 中度狭窄伴扭曲者,术中特硬导丝通过,直接进入支架输送系统,轻柔操作,成功置放腹主动脉覆膜支架。2 例髂动脉闭塞者,1 例经患侧股动脉逆行开通,导丝成功通过闭塞的髂动脉进入腹主动脉真腔,球囊扩张后狭窄有弹性回缩约 50%,放置 Viabahn 覆膜支架,另 1 例拟经患侧股动脉逆行开通进入夹层未成功,改对侧股动脉翻山,导丝成功通过闭塞的髂动脉进入股动脉真腔,由于髂总动脉瘤伴附壁血栓,遂球囊扩张后放置 Viabahn支架进行保护。

2.4 术后治疗

两组患者口服阿司匹林肠溶片(拜阿司匹林)100 mg(1 次/d),加用低分子肝素抗凝治疗,如髂动脉及肢体远端动脉存在严重的动脉硬化狭窄或闭塞者,加用氯吡格雷(clopidogrel)75 mg(1 次/d)。使用前列地尔(prostaglandin E1)扩血管治疗,出院前停用低分子肝素,改用西洛他唑(cilostazol),同时接受戒烟、控制血糖及控制血脂治疗。

3 讨 论

EVAR 术因其微创、且围手术期(30 d)动脉瘤相关死亡率只有 0.5%[1,2],目前已成为国内外专家治疗腹主动脉瘤的首选方法。2007 年有超过 60% 的腹主动脉瘤患者行腔内治疗[8],手术成功率高达 99.8%[1]。目前髂动脉路径是主动脉支架输送系统最主要的入路方式,因此髂动脉病变对 EVAR 术能否顺利地实施非常重要,主要问题包括:髂动脉的狭窄、硬化闭塞和血栓形成、扭转或成角及髂动脉瘤或夹层动脉瘤形成等。腹主动脉瘤腔内治疗的适应征要求主髂动脉、髂股动脉弯曲度 <90°,且双侧髂股动脉无闭塞,没有广泛的硬化、钙化和严重的狭窄(直径 >7 mm)[7],相反则成为腔内治疗的相对禁忌证[9]。有报道显示,约 6.0% ~15.4%[10,11] 腹主动脉瘤患者因为髂动脉病变不能实施 EVAR 术。

髂动脉严重扭曲、成角或髂股动脉弯曲度 >90°,会导致支架输送系统与血管壁摩擦力增加,导致血管壁损伤、斑块及血栓脱落或是推移到对侧肢体,同时由于血管壁支撑力增加而出现纵向剪切力,使输送系统导入困难,重则有血管破损风险[12]。一般有以下处理方法。(1)成角不严重且髂动脉无大量斑块时,可使用特硬导丝通过病变髂动脉,支架输送系统配合特硬导丝可部分纠正扭曲成角[6],使支架顺利通过扭曲成角的髂动脉;髂动脉存在斑块但无明显狭窄时,操作需更加轻柔避免粗暴。(2)对成角严重的可尝试特硬导丝纠正成角,也可通过肱动脉穿刺进入特硬导丝于股动脉迁出,两头牵拉可纠正扭曲和成角,使输送系统顺利通过。(3)采用双导丝技术,不仅使扭曲的髂动脉被纠正,还可防止在纠正过程中导丝对动脉壁产生过大的剪切力[12]。

(4)于股动脉拟进入长动脉鞘跨越扭曲成角的髂动脉。(5)选择改变入路方式。有文献报道可从股动脉处向上分离髂动脉,切除过长的髂动脉,在行端端吻合后重建髂动脉通路[13,14]。

髂总动脉、髂外动脉及股总动脉通常情况下直径约6~8 mm,也有髂总动脉直径达到10 mm,目前动脉硬化斑块形成主要位于动脉分叉处或存在扭曲的血管处,与血管局部血流呈湍流有关,此结论已得到广泛专家共识。有研究将髂动脉严重病变定义为髂动脉钙化>50%,髂动脉直径<7 mm,或存在>3 cm长的动脉狭窄(<7 mm),或>1处狭窄(<7 mm),或髂动脉成角<90°[6]。目前支架输送系统鞘管外径一般为14~24 F(4.7~8.0 mm),发生髂动脉中-重度狭窄可能会影响支架输送系统通过。随着新型支架技术的发展,将出现更细的支架置入系统,髂股动脉狭窄的患者可顺利通过或可以不通过髂总动脉途径放置腔内支架[15]。因此,术前我们需进行严格的手术风险评估,而CTA可以充分评估髂动脉狭窄、斑块形成、血管扭曲等情况,计算血管直径是否可以通过支架输送系统。如通过困难,可尝试以下处理方法。(1)一般局部狭窄性病变,导丝通过经股动脉或经肱动脉途径逆行或者顺行均可通过狭窄处到达真腔动脉内,使用球囊对病变处进行预扩张可达到解除狭窄通路问题;(2)也可通过肱动脉穿刺进入特硬导丝于股动脉迁出,两头牵拉可增加支架输送系统通过病变概率,使输送系统顺利通过;(3)可以切开髂动脉处理血管病变,或者选择于对侧股总动脉进入支架主体,而同侧只需通过支架直径较小的支架释放系统;(4)由于动脉壁钙化严重,当局部球囊扩张后无法达到解除狭窄或球囊扩张后局部动脉破损风险时,在髂动脉内放置Viabahn覆膜支架[1]进行保护,并行充分后扩张,达到合适的血管直径以便输送系统通过,同时使支架释放过程更加顺畅,减轻阻力。

主动脉扩张性病变合并分支动脉闭塞运用腔内治疗是非常困难的,而腹主动脉瘤合并髂动脉闭塞就是其中之一,闭塞的髂动脉可以是动脉硬化斑块形成,也可以是合并髂动脉瘤继发血栓形成,还可能是动脉瘤导致髂动脉扭曲严重,髂动脉成角等,这些均增加了导丝通过髂动脉的不确定性,降低了支架输送系统的通过性。通过术前CTA充分评估,可找到闭塞原因并做出准备。(1)经股动脉逆行进入导丝及导管,开通闭塞的髂动脉,使用球囊对病变处进行预扩张解决闭塞通路问题,但导丝进入夹层风险高;(2)对侧股总动脉逆行翻山或左侧肱动脉穿刺顺行开通闭塞的髂动脉,再进行球囊扩张;(3)球囊充分扩张后发现仍有残余狭窄影响输送、夹层发生或球囊扩张后局部动脉破损风险时,可先行放置Viabahn覆膜支架进行充分的支架内后扩张,建立输送通路,降低血管壁破损、斑块和血栓脱落至同侧及对侧肢体的风险,但可能会增加病患花费;(4)当一侧髂动脉开通失败或出现并发症时,可考虑使用锥型支架移植物进行腹主动脉至健侧髂动脉EVAR术,再行人工血管股-股转流[16,17]并结扎闭塞的髂动脉,恢复双下肢血流。若患者耐受手术风险差或姑息性手术治疗,应尝试开通闭塞的髂动脉,恢复正常解剖血流[18,19]。本研究髂动脉狭窄或闭塞组中1例患者为腹主动脉远端分叉处狭窄,放置分体式覆膜支架,主体放置顺利。当放置对侧髂支序贯主体支架及主体髂动脉释放后,由于相互挤压成角,导致一侧髂支闭塞,使用球囊对闭塞侧进行支架内后扩张后,同侧血流通畅而对侧再发闭塞,最后在腹主动脉分叉处使用球囊对双侧髂支同时行支架内后扩张,血流通畅。6个月后电话随访此例患者,双侧股总动脉搏动良好,未出现肢体活动耐力下降等症状。

在本研究中,髂动脉狭窄或闭塞组存在髂动脉狭窄或闭塞者共11例,由于髂动脉存在病变,即使部分病例使用了球囊进行扩张且放置了覆膜支架,且术后使用药物控制动脉硬化进展,但该组支架闭塞的发生率高于通畅组($P<0.05$),这可能与髂动脉本身病变的严重程度、全身动脉硬化病变的进展以及收集患者例数较少相关。国内外文献报道EVAR术后发生髂动脉分支闭塞,与髂动脉存在扭曲有关,还可能与髂动脉的直径、远端流出道通畅程度、移植物远端的延长及移植物的柔顺性等相关联[4,5],因此,拥有良好的远端流出道,可增加动脉腔内植入物的远期通畅率[20]。

综上,腹主动脉瘤合并髂动脉病变近年来发病逐年升高,伴严重的髂动脉狭窄、钙化、扭曲及闭塞等现象,支架输送系统无法成功通过,导致手术失败。但可以通过合理的方法技巧和器材的配合,增加支架输送系统的通过率,使AAA患者都可以行EVAR术并获得成功。相信随着支架输送系统的改进和各种腔内技术的实施,支架释放成功率会逐年提升。

【参考文献】

[1] 陈跃鑫, 刘昌伟. 中国腹主动脉瘤腔内治疗现状与对策[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(45): 3617-3621. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.45.001.

Chen YX, Liu CW. Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms in China: current situation and strategy[J]. Natl Med J China, 2016, 96(45): 3617-3621. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.45.001.

[2] Giles KA, Landon BE, Cotterill P, *et al*. Thirty-day mortality and late survival with reinterventions and readmissions after open and endovascular aortic aneurysm repair in medicare beneficiaries[J]. J Vasc Surg, 2011, 53(1): 6-12, 13. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.08.051.

[3] 赵纪春.腹主动脉瘤腔内治疗入路血管问题及其并发症的处理[J].中国血管外科杂志(电子版), 2012, 4(4): 214-217. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2012.04.008.
Zhao JC. Management of approach vascular and complications in endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms[J]. J Chin Vasc Surg(electronic edition), 2012, 4(4): 214-217. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2012.04.008.

[4] Chaikof EL, Fillinger MF, Matsumura JS, *et al*. Identifying and grading factors that modify the outcome of endovascular aortic aneurysm repair[J]. J Vasc Surg, 2002, 35(5): 1061-1066. DOI: 10.1067/mva.2002.123991.

[5] Georgiadis GS, Trellopoulos G, Antoniou GA, *et al*. Early results of the endurant endograft system in patients with friendly and hostile infrarenal abdominal aortic aneurysm anatomy[J]. J Vasc Surg, 2011, 54(3): 616-627. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.03.235.

[6] Giles KA, Wyers MC, Pomposelli FB, *et al*. The impact of body mass index on perioperative outcomes of open and endovascular abdominal aortic aneurysm repair from the National Surgical Quality Improvement Program, 2005-2007[J]. J Vasc Surg, 2010, 52(6): 1471-1477. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.07.013.

[7] Pereira AH, Sanvitto PC, de Souza GG, *et al*. Aortomonoiliac stent-grafts for abdominal aortic aneurysm repair: association with iliofemoral crossover grafts[J]. J Endovasc Ther, 2002, 9(6): 765-771. DOI: 10.1177/152660280200900608.

[8] Joels CS, Langan EM, Daley CA, *et al*. Changing indications and outcomes for open abdominal aortic aneurysm repair since the advent of endovascular repair[J]. Am Surg, 2009, 75(8): 665-669.

[9] Arko FR, Filis KA, Seidel SA, *et al*. How many patients with infrarenal aneurysms are candidates for endovascular repair? The Northern California experience[J]. J Endovasc Ther, 2004, 11(1): 33-40. DOI: 10.1177/152660280401100104.

[10] Ketelsen D, Bail D, Heuschmid M, *et al*. A technical approach for transfemoral managing of hostile angulated pelvic vessel access in abdominal endovascular aneurysm repair: a new technique for establishing a buddy wire[J]. Rofo, 2012, 184(10): 899-904. DOI: 10.1055/s-0032-1312964.

[11] Tsilimparis N, Dayama A, Perez S, *et al*. Iliac conduits for endovascular repair of aortic pathologies[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2013, 45(5): 443-448. DOI: 10.1016/j.ejvs.2013.01.037.

[12] Nzara R, Rybin D, Doros G, *et al*. Perioperative outcomes in patients requiring iliac conduits or direct access for endovascular abdominal aortic aneurysm repair[J]. Ann Vasc Surg, 2015, 29(8): 1548-1553. DOI: 10.1016/j.avsg.2015.06.065.

[13] Zanchetta M, Faresin F, Pedon L, *et al*. Funnel technique for first-line endovascular treatment of an abdominal aortic aneurysm with an ectatic proximal neck[J]. J Endovasc Ther, 2006, 13(6): 775-778. DOI: 10.1583/05-1691.1.

[14] Daab LJ, Aidinian G, Weber MA, *et al*. Endovascular repair of an abdominal aortic aneurysm in a patient with stenosis of bilateral common iliac artery stents[J]. Ann Vasc Surg, 2011, 25(1): 133. DOI: 10.1016/j.avsg.2010.07.002.

[15] 张宏鹏,郭伟,刘小平,等. 联合股-股动脉旁路移植术的单臂支架腔内修复腹主动脉瘤的经验[J]. 中国微创外科杂志, 2008, 8(2): 128-130. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2008.02.012.
Zhang HP, Guo W, Liu XP, *et al*. Experience on endovascular repair of abdominal aortic aneurysm with monolateral stent combined cross-femoral artery bypass grafting[J]. Chin J Minimally Invasive Surg, 2008, 8(2): 128-130. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2008.02.012.

[16] Pereira AH, Sanvitto PC, de Souza GG, *et al*. Aortomonoiliac stent-grafts for abdominal aortic aneurysm repair: association with iliofemoral crossover grafts[J]. J Endovasc Ther, 2002, 9(6): 765-771. DOI: 10.1177/152660280200900608.

[17] Yilmaz LP, Abraham CZ, Reilly LM, *et al*. Is cross-femoral bypass grafting a disadvantage of aortomonoiliac endovascular aortic aneurysm repair? J]. J Vasc Surg, 2003, 38(4): 753-757. DOI: 10.1016/S0741-5214(03)00721-3.

[18] Amesur NB, Zajko AB, Orons PD, *et al*. Endovascular treatment of iliac limb stenosis or occlusions in 31 patients treated with the ancure endograft[J]. J Vasc Interv Radiol, 2000, 11(4): 421-428. DOI: 10.1016/S1051-0443(07)61373-6.

[19] 马晓辉, 郭伟, 刘小平, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术后髂支闭塞的治疗[J]. 中华普通外科杂志, 2013, 28(9): 693-695. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2013.09.013.
Ma XH, Guo W, Liu XP, *et al*. The management of iliac limb occlusion following abdominal aortic aneurysm endovascular repair[J]. Chin J Gen Surg, 2013, 28(9): 693-695. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2013.09.013.

[20] 田轩, 刘建龙, 贾伟, 等. 股深动脉优势供血治疗TASC D型动脉硬化下肢缺血的疗效分析[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2016, 15(3): 194-197. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.03.046.
Tian X, Liu JL, Jia W, *et al*. Efficacy of profound femoral artery revascularization on TASC type D arteriosclerosis obliterans[J]. Clin J Mult Organ Dis Elderly, 2016, 15(3): 194-197. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.03.046.

(编辑: 张美)