

## • 血管介入 Vascular intervention •

## 股深动脉开通与股浅动脉支架植入治疗下肢缺血的对照研究

钟红珊, 孟令岩, 徐克, 杨庆, 王颖, 李陇超

**【摘要】 目的** 对照研究经皮股深动脉成形术和(或)支架植入术与股浅动脉支架植入术治疗伴有股深动脉狭窄的慢性长节段股浅动脉狭窄/闭塞所致严重下肢缺血临床疗效。**方法** 2009年8月至2012年8月,68例伴有股深动脉狭窄的股浅动脉长节段性闭塞(TASC II 分级C级)患者接受了股浅动脉支架植入术或股深动脉成形术和(或)支架植入术。对两组36例(18对)符合配对标准的患者进行了回顾性分析,比较两种疗法的疗效。研究终点为严重下肢缺血症状复发,需外科旁路手术、截肢或死亡。平均随访28个月。**结果** 介入治疗后28个月时,两组在即刻及中远期临床疗效方面差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。股深动脉成形和(或)支架植入组所需手术费用明显低于股浅动脉支架植入组。多变量分析证实膝下动脉流出道的通畅情况是影响预后的独立因素。**结论** 对于伴有股深动脉严重狭窄的慢性长节段股浅动脉狭窄/闭塞所致严重下肢缺血患者,股深动脉成形和(或)支架植入术可获得与股浅动脉开通及支架植入术相似的临床疗效。

**【关键词】** 下肢缺血; 股深动脉; 球囊成形术; 支架植入术; 病例对照研究

中图分类号:R543.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2013)-04-0283-05

**Case-control comparison of percutaneous intervention in deep femoral artery and stent implantation in superficial femoral artery for chronic critical limb ischemia** ZHONG Hong-shan, MENG Ling-yan, XU Ke, YANG Qing, WANG Ying, LI Long-chao. Department of Interventional Radiology, the First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China

Corresponding author: XU Ke

**【Abstract】 Objective** To compare preoperative and postoperative findings and clinical progress in patients with peripheral arterial disease due to long segmental occlusion in superficial femoral artery (SFA) with stenosis in deep femoral artery (DFA) undergoing PTA or stent implantation in DFA and conventional stent implantation in SFA. **Methods** Between 2009 to 2012, 68 patients with long segmental occlusion in SFA with stenosis in DFA underwent interventional procedures. A retrospective analysis of 18 matched patient pairs (interventional revascularization in DFA and stent implantation in SFA) was performed. Endpoints were in-stent stenosis, surgical operation, amputation and death. Mean length of follow up was 28 months. **Results** At 28 months after interventions, there was no statistically significant difference in outcome between PTA and/or stent implantation in DFA and stent implantation in SFA. The operation expense of PTA and/or stent implantation in DFA is significantly lower than stent implantation in SFA. Preoperative patency of crural outflow arteries was an independent prognostic factor in multivariable analysis. **Conclusion** There were no significant outcome differences between PTA and/or stent implantation in DFA or stent implantation in SFA in patients who had interventional treatment for chronic critical limb ischemia due to long segmental occlusion in SFA with proximal stenosis or occlusion in DFA. (J Intervent Radiol, 2013, 22: 283-287)

**【Key words】** ischemia of lower extremity; deep femoral artery; balloon angioplasty; stent implantation; comparison study

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2013.04.005

作者单位: 110001 沈阳 中国医科大学附属第一医院放射科介入病房(钟红珊、徐克、王颖、李陇超), 检验科(孟令岩); 鞍山市中心医院普外二科(杨庆)

通信作者: 徐克

超过 50% 的下肢动脉粥样硬化性狭窄/闭塞病变累及股浅动脉 (superficial femoral artery, SFA)。TASC II 指南 (Trans-Atlantic Inter-Society Consensus for the management of PAD) 将总长度超过 15 cm 的未累及腘动脉的长节段性 SFA 狭窄/闭塞病变定义为 C 级病变<sup>[1]</sup>。对于 SFA 长节段 (> 15 cm) 闭塞的患者, SFA 的开通与支架植入是常规的介入治疗方法。但需植入至少 2 枚血管内支架, 手术费用较高, 且长节段性病变支架植入后远期通畅率不理想。另有部分患者由于下肢动脉粥样硬化病程较长, 给 SFA 闭塞段的开通造成了很大困难。在这类患者中, 股深动脉 (deep femoral artery, DFA) 及其侧支循环在维持下肢血供方面起有至关重要的作用<sup>[2-4]</sup>。一旦 DFA 狭窄超过 30%, 患者即会出现严重下肢缺血 (critical limb ischemia, CLI), 表现为持续 2 周以上的静息痛、皮肤破溃或坏疽。因此, 本研究采用病例对照研究, 探讨经皮 DFA 开通在治疗慢性 CLI 中的重要性。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

2009 年 8 月至 2012 年 8 月本科收治 68 例 SFA 长节段性闭塞 (TASC II 分级 C 级) 并有慢性 CLI 症状的患者, 术前均行下肢动脉超声多普勒检查和 CT 血管造影 (CTA) 检查明确诊断, 记录患者跛行距离, 同时测定踝肱指数 (ABI)。伴有髂动脉及股总动脉流入道病变的患者不纳入本研究。50 例患者接受了 SFA 支架植入术, 18 例患者接受了 DFA 成形术和 (或) 支架植入术。患者术后第 1 年每 3 个月随访 1 次, 第 2 年和第 3 年每 6 个月随访 1 次。如患者下肢缺血症状复发则随时随访。随访内容包括临床症状、间歇性跛行距离、ABI 和下肢动脉多普勒超声检查, 如疑似血管再闭塞则进行 CTA 检查。为对比两种治疗方法的临床疗效, 根据交叉配对分析入组标准, 即有持续 2 周以上的 CLI 症状, SFA 长节段性闭塞 (> 15 cm), DFA 起始段狭窄 (80% > 管腔直径狭窄率 > 30%), 髂动脉及股总动脉流入道管腔无严重狭窄, 腘动脉和胫腓干血流通畅并小腿流出道血管至少有 1 条通畅的和术后长期口服阿司匹林和他汀类药物, 对 18 对符合标准的患者进行了回顾性分析。研究终点设定为支架再狭窄或闭塞、需再次介入治疗、截肢和死亡。介入治疗失败定义为术后 3 个月症状无改善或病情复发。随访 6 ~ 36 个月, 平均 28 个月。

### 1.2 介入治疗方法

1.2.1 SFA 支架植入术 经健侧股动脉穿刺后置入 7 F 翻山鞘至患侧髂动脉, 进行数字减影血管造影 (DSA), 显示 SFA 病变血管形态, 在单弯导管支撑下, 用 0.035 英寸泥鳅导丝开通闭塞段, 必要时可行内膜下开通, 跟进导管穿过闭塞段后注入少量对比剂, 如远端血管分支显影, 则确认导管头端位于动脉真腔内。置换 260 cm 加硬导丝, 用直径 4 mm 长球囊对闭塞段血管进行预扩张, 并植入直径 6 mm 的自膨式血管内支架, 造影确认支架位置及血流情况。如支架膨胀不良可用直径 6 mm 球囊导管进行后扩张, 扩张后再次进行血管造影评价疗效。

1.2.2 DFA 球囊成形术和 (或) 支架植入术 经健侧股动脉穿刺后置入 7 F 翻山鞘至患侧髂动脉, DSA 显示 SFA 病变血管形态、DFA 和侧支循环及远端流出道血流情况 (图 1a、1b)。单弯导管支撑下, 用 0.035 英寸泥鳅导丝穿越起始部狭窄超过 30% 的 DFA, 置换 260 cm 加硬导丝后, 用相应理想血管直径的短球囊导管对 DFA 狭窄段进行扩张成形术。扩张结束后进行血管造影, 如残余狭窄小于 15%, 则结束治疗; 如残余狭窄大于 15% 或出现 DFA 夹层, 则植入球扩式血管内支架。支架植入后再次进行血管造影评价疗效 (图 1c)。

### 1.3 统计学方法

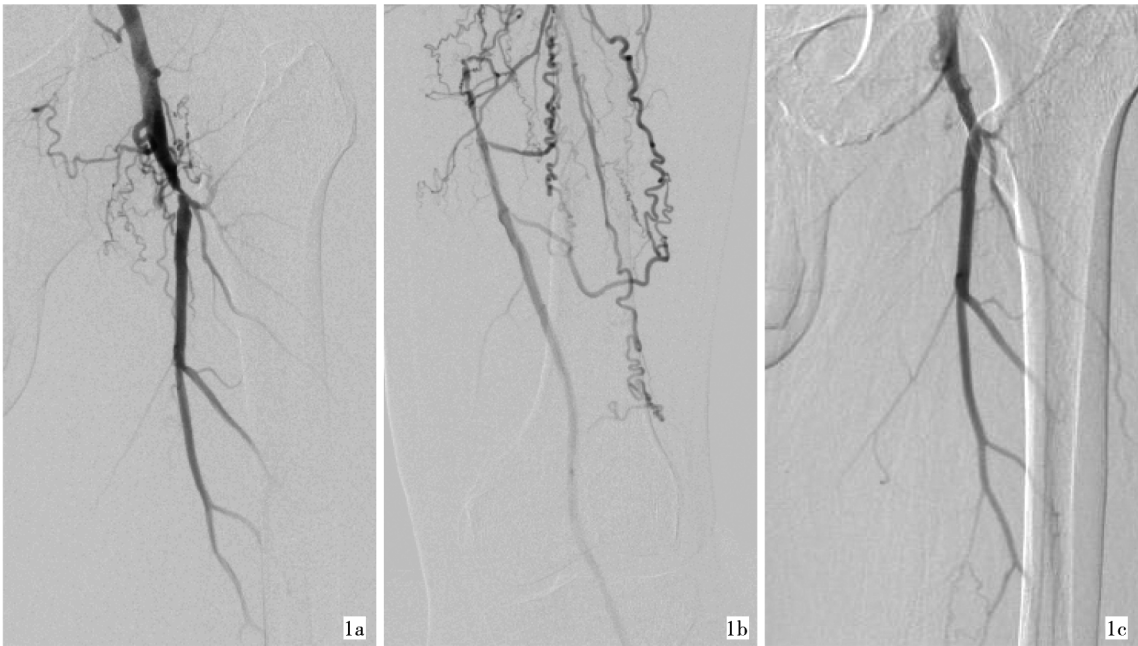
介入治疗后的临床疗效, 即首次通畅率及再次通畅率用 Kaplan-Meier 法分析, log-rank 检验确定两种治疗方法是否存在显著差异; 患者的间歇性跛行距离、ABI 和手术费用以平均数  $\pm$  标准差表示, 术前、术后及两组间差异用  $t$  检验; 应用 Cox 回归风险比例模型分析患者术前存在的各种危险因素 (如性别、年龄、吸烟、糖尿病、高血压、冠心病、间歇性跛行距离、ABI 及血管造影显示膝下保持通畅的流出道动脉条数) 对介入手术后临床疗效的影响  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

68 例患者支架植入的技术成功率为 100%。30 d 死亡率为 1.5% (1/68)。1 例患者于术后 27 d 死于心肌梗死。根据入组标准对其余 67 例患者进行筛选, 对其中 36 例患者进行了交叉配对分析, 分为 SFA 支架植入组 (18 例) 和 DFA 球囊成形和 (或) 支架植入组 (18 例)。

### 2.1 术前评估

两组患者术前一般临床资料见表 1。两组间术



1a 左侧股浅动脉完全闭塞,股深动脉起 1b 股深动脉侧支循环丰富且远端流出 1c 股深动脉球囊扩张及,支架植入后  
始部严重狭窄 道血流较好 血流通畅

图 1 股深动脉支架植入术治疗

前间歇性跛行距离和 ABI 值差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 1 两组患者的临床资料 (n = 18)

参数	SFA 支架植入组	DFA 球囊成形术和 (或)支架植入组
性别(男:女)	16:2	16:2
年龄/岁	58~80	63~77
膝下动脉流出道情况/例		
1 条血管保持通畅	6	6
2 条血管保持通畅	5	5
3 条血管保持通畅	7	7
外周血管阻塞的临床表现/例		
间歇性跛行	9	9
缺血性静息痛	9	9
足部皮肤破溃、坏疽	5	5
存在心血管危险因素/例		
吸烟	15	15
糖尿病	5	5
高血压	15	15
冠心病	16	16
术前跛行距离/m	82.7 ± 17.1	78.7 ± 12.4 <sup>a</sup>
术前 ABI	0.48 ± 0.10	0.44 ± 0.08 <sup>b</sup>

注:SFA = 股浅动脉;DFA = 股深动脉;ABI = 踝肱指数

<sup>a</sup>:数值为( $\bar{x} \pm s$ ), $P = 0.427$ ; <sup>b</sup>:数值为( $\bar{x} \pm s$ ), $P = 0.230$

2.2 疗效评价

两组患者经介入治疗后平均跛行距离和 ABI 均有明显改善。SFA 支架植入组患者的跛行距离由术前的 ( $82.7 \pm 17.1$ )m 增加到术后的 ( $664.4 \pm 146.4$ )m,差异有统计学意义 ( $P < 0.000 1$ );ABI 由术前的  $0.48 \pm 0.10$  增加到术后的  $0.82 \pm 0.05$  ( $P <$

$0.000 1$ )。DFA 球囊成形和(或)支架植入组患者的跛行距离由术前的 ( $78.7 \pm 12.4$ )m 增加到术后的 ( $661.1 \pm 137.1$ )m,差异有统计学意义 ( $P < 0.000 1$ ),ABI 由术前的  $0.44 \pm 0.08$  增加到术后的  $0.79 \pm 0.05$  ( $P < 0.000 1$ )。两组间跛行距离增加幅度和 ABI 改善差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ,图 2、3)。

2.3 远期临床疗效评价

SFA 支架植入组和 DFA 球囊成形和(或)支架植入组的首次通畅率及再次通畅率差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ,图 4)。

在随访期间,SFA 支架植入组有 3 例患者接受截肢手术(2 例膝下截肢,1 例膝上截肢)。DFA 球囊成形和(或)支架植入组有 4 例患者接受截肢手术(2 例膝下截肢,2 例膝上截肢),两组相比差异无统计学意义 ( $P = 0.674$ )。所有截肢患者术前均表现为 CLI 伴有足部皮肤破溃和坏疽。

2.4 多变量分析

应用 Cox 回归风险比例模型对两种介入治疗方法和患者术前存在的各种危险因素 (如性别、年龄、吸烟、糖尿病、高血压、冠心病、间歇性跛行距离、ABI 及保持通畅的膝下流出道动脉条数)对临床疗效的影响进行分析。结果证实只有术前血管造影显示的保持通畅的膝下流出道情况是影响预后的独立因素。流出道血管通畅条数越多,预后越好 ( $P = 0.000$ , $OR = 0.100$ ,95%CI:0.039 ~ 0.256)。

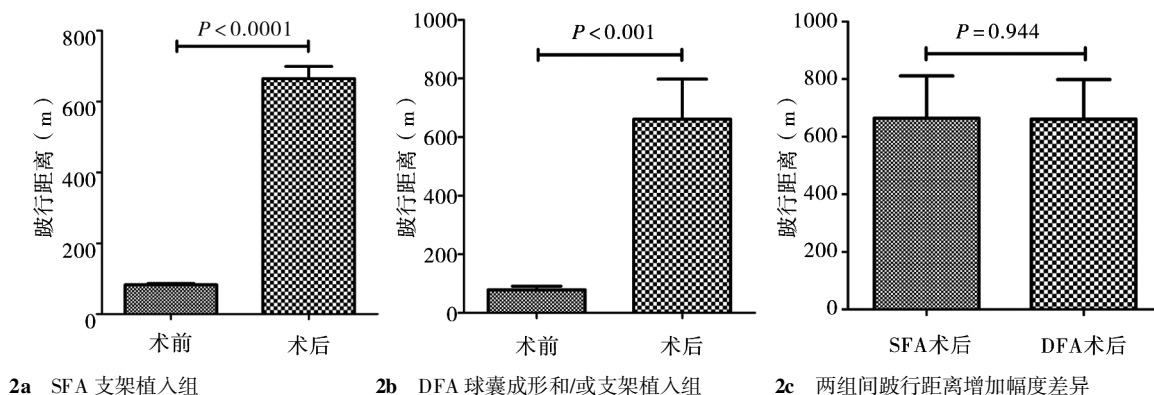


图 2 患者治疗后跛行距离改善情况

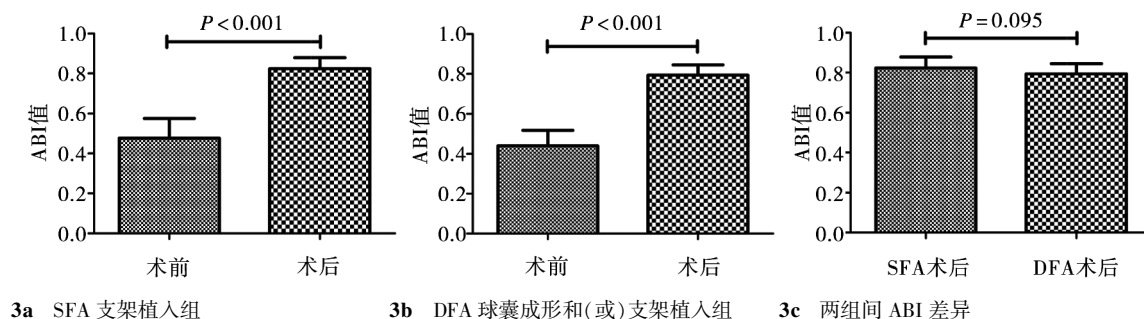


图 3 患者治疗后 ABI 改善情况

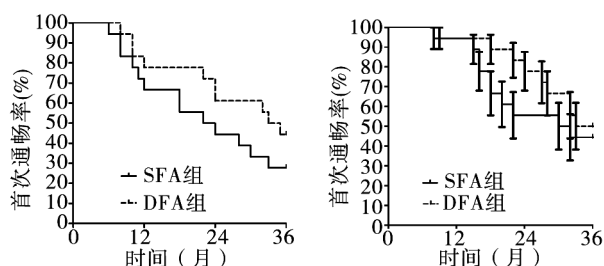


图 4 患者接受介入治疗的首次通畅率与再次通畅率

### 3 讨论

慢性长节段 SFA 狭窄/闭塞所致 CLI 的治疗一直是困扰血管介入医师的难题<sup>[5-6]</sup>。这类病变外科转流手术损伤大,移植术远期通畅率不理想。而长节段 SFA 闭塞性病变的腔内治疗开通较困难,手术时间长,内膜下开通后植入多个长金属支架的远期开通率不理想,且可能出现支架折断等并发症。DFA 及其侧支循环对于维持慢性长节段 SFA 狭窄/闭塞病变患者的下肢血供起着至关重要的作用。目前,关于单纯 DFA 开通成形术的报道较少<sup>[7-8]</sup>,在技术成功率、远期首次开通率及保肢率方面结果相差悬殊。我们在长期的临床实践中发现部分慢性长节段 SFA 狭窄/闭塞所致 CLI 患者在开通 DFA 后可获得

较好临床疗效。因此,我们推论,这类患者的 SFA 狭窄/闭塞为慢性发病过程,很多患者通过丰富的 DFA 侧支循环保证下肢供血,一旦 DFA 起始部发生狭窄/闭塞病变,则出现 CLI 症状。本研究对具有相同适应证、危险因素和影像学表现的慢性长节段 SFA 狭窄/闭塞伴 DFA 短节段狭窄的患者进行了配对病例对照研究,将两种治疗方法,即 SFA 开通及支架植入术和 DFA 球囊成形和(或)支架植入术进行了对比。结果表明两种治疗方法的手术成功率、围手术期和中远期临床疗效相似。而在手术难度及医疗成本方面,DFA 球囊成形和(或)支架植入术则明显优于 SFA 开通及支架植入术。因此,对于慢性长节段 SFA 狭窄/闭塞所致 CLI 患者,在治疗前应进行谨慎细致的影像学评估。如 DFA 起始部有短节段的狭窄/闭塞,且 DFA 与 SFA 之间侧支循环丰富,应首先考虑进行 DFA 开通成形和(或)支架植入术,这样既缩短了手术时间,减少了患者和医师的 X 线辐射剂量,又节约了医疗成本,减轻了社会经济负担。

本研究还对患者术前存在的各种危险因素及临床表现与病变血管特点对预后的影响进行了多变量分析。发现性别、年龄、吸烟、糖尿病、高血压、冠心病、间歇性跛行距离和 ABI 对于介入治疗术后的远期疗效无影响。而术前通畅的膝下流出道动脉

条数是唯一影响预后的独立因素。因此,术前的谨慎影像学评估对于任何一种介入治疗的适应证的选择至关重要,并可使患者及家属对疾病预后有更准确的心理预期。

本研究也存在一定的不足之处,即未对介入治疗术前的 DFA 与 SFA 之间的侧支循环进行量化评估。因此,在今后的临床研究中,我们将根据 DFA 与 SFA 之间的侧支循环条数及侧支循环血管直径进行量化评估,说明侧支循环的丰富程度,这样可以更科学、更完善地确定 DFA 球囊成形和(或)支架植入术治疗慢性长节段 SFA 狭窄/闭塞所致严重下肢缺血适应证。

综上所述,对于慢性长节段 SFA 狭窄/闭塞所致的 CLI,并伴有 DFA 起始段狭窄(管腔直径狭窄率 30% ~ 80%)的患者,DFA 球囊成形和(或)支架植入术与 SFA 开通及支架植入术相比,手术成功率、围手术期和中远期临床疗效无明显差异。且手术过程简单,手术费用低。因此,DFA 的开通应引起血管介入医师的足够重视。膝下流出道通畅与否是影响各种介入治疗预后的独立因素,因此,介入治疗前的影像学评估不容忽视。

#### [参考文献]

[1] Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter - society

- consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II) [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2007, 33: S1 - 75.
- [2] Leeds FH, Gilfillan RS. Importance of profunda femoris artery in the revascularization of the ischemic limb[J]. Arch Surg, 1961, 82: 25 - 31.
- [3] Morris GC Jr, Edwards E, Cooley D, et al. Surgical importance of profunda femoris artery. Analysis of 102 cases with combined aortoiliac and femoropopliteal occlusive disease treated by revascularization of deep femoral artery [J]. Arch Surg, 1961, 82: 32 - 37.
- [4] Waibel PP, Wolff G. The collateral circulation in occlusions of the femoral artery: an experimental study [J]. Surgery, 1966, 60: 912 - 918.
- [5] 王洪剑, 邓 钢, 秦永林, 等. 球囊扩张或(和)支架植入术治疗股浅动脉狭窄或闭塞的中远期疗效 [J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 810 - 815.
- [6] 周玉斌, 吴丹明. 股浅动脉长段闭塞的治疗选择[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 831 - 834.
- [7] Varty K, London NJ, Ratliff DA, et al. Percutaneous angioplasty of the profunda femoris artery: a safe and effective endovascular technique[J]. Eur J Vasc Surg, 1993, 7: 483 - 487.
- [8] Silva JA, White CJ, Ramee SR, et al. Percutaneous profundaplasty in the treatment of lower extremity ischemia: results of long-term surveillance[J]. J Endovasc Ther, 2001, 8: 75 - 82.

(收稿日期:2012-12-12)

(本文编辑:侯虹鲁)