

• 血管介入 Vascular intervention •

逆行腔内血管成形术与常规顺行成形术治疗膝下动脉闭塞性病变临床研究

徐燕军, 赵俊功, 魏黎明, 朱悦琦, 鲁海涛, 张蓓蕾, 朱海云, 程永德

【摘要】 目的 探讨经足背-足底(TDP)或足底-足背(TPD)动脉环逆行腔内血管成形术与常规顺行血管成形术治疗膝下动脉闭塞性病变的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2009 年 10 月至 2011 年 7 月接受常规顺行血管成形术的 96 例膝下动脉闭塞性病变患者 112 条患肢, 其中 27 条顺行手术失败患肢接受经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术。根据手术前踝-臂指数(ABI)、基于冠状动脉造影的心肌梗死溶栓(TIMI)后血流评分(TIMI 评分)及足背或足底动脉搏动评分, 评价比较顺行血管成形术治疗成功组(常规组, 71 例患者 85 条患肢)和经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术治疗成功组(逆行组, 20 例患者 22 条患肢)术后肢体挽救率及靶血管通畅率。**结果** 逆行组和常规组手术成功率分别为 75.9%和 74%($P>0.05$), ABI 分别由术前 0.55 ± 0.21 和 0.56 ± 0.14 改善为术后 0.93 ± 0.19 和 0.89 ± 0.18 ($P>0.05$); 逆行组和常规组 TIMI 评分分别由术前 0.1 ± 0.5 和 0.8 ± 0.8 改善为术后 2.5 ± 0.6 和 1.8 ± 0.8 ($P<0.000 1$), 逆行组患者远侧足部组织获得更好血流灌注。逆行组和常规组术后 12、24 个月靶血管一期通畅率分别为 63.6%(14/22)、45.5%(10/22)和 52.9%(45/85)、37.6%(32/85) ($P>0.05$)。术后 24 个月 Kaplan-Meier 生存分析曲线评价显示逆行组和常规组肢体挽救率分别为 95.5%和 96.5% ($P>0.05$)。**结论** 与常规顺行血管成形术相比, 经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术治疗膝下动脉闭塞性病变可获得更好的即刻血流改善情况以及相似的 ABI 改善情况、一期通畅率及肢体挽救率, 可作为顺行血管成形术失败后的有效替代治疗方法。

【关键词】 膝下动脉闭塞性病变; 足底动脉弓; 血管成形术

中图分类号: R575.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2015)-07-0575-07

Retrograde endovascular angioplasty and conventional antegrade endovascular angioplasty for the treatment of below-the-knee arterial occlusion diseases: a comparative study XU Yan-jun, ZHAO Jun-gong, WEI Li-ming, ZHU Yue-qi, LU Hai-tao, ZHANG Pei-lei, ZHU Hai-yun, CHENG Yong-de. Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Affiliated Sixth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: ZHAO Jun-gong, E-mail: zhaojungong@sjtu.edu.cn

【Abstract】 Objective To compare the clinical efficacy of transdorsal-to-plantar (TDP) or transplanter-to-dorsal (TPD) retrograde endovascular angioplasty in treating below-the-knee arterial occlusion diseases, and to compare it with conventional antegrade endovascular angioplasty. **Methods** A total of 96 patients with below-the-knee arterial occlusion diseases (112 diseased lower extremities in total), who were admitted to authors' hospital during the period from Oct. 2009 to July 2011 to receive conventional antegrade endovascular angioplasty, were enrolled in this study. The clinical data were retrospectively analyzed. Among the 112 diseased lower extremities, conventional antegrade endovascular angioplasty failed in 27, and TDP or TPD retrograde endovascular angioplasty had to be carried out. A total of 71 patients (85 diseased lower limbs) were successfully treated with conventional antegrade endovascular angioplasty (routine group),

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2015.07.005

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81271683)

作者单位: 200233 上海交通大学附属第六人民医院介入影像科(徐燕军、赵俊功、魏黎明、朱悦琦、鲁海涛、张蓓蕾); 解放军第八五医院医学影像科(朱海云、程永德)

通信作者: 赵俊功 E-mail: zhaojungong@sjtu.edu.cn

while 20 patients (22 diseased lower limbs) were successfully treated with retrograde endovascular angioplasty (retrograde group). The preoperative ankle-brachial index (ABI), the coronary angiography-based thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) flow score, the dorsal or plantar arterial pulse score, the postoperative limb salvage rate and target vessel patency rate were calculated, and the results were compared between the two groups. **Results** The technical success rate in the retrograde group and the routine group was 75.9% and 74.0% respectively ($P>0.05$). Preoperative ABI value of the retrograde group and the routine group was 0.55 ± 0.21 and 0.56 ± 0.14 respectively, after the treatment which increased to 0.93 ± 0.19 and 0.89 ± 0.18 respectively ($P>0.05$). Preoperative TIMI score of the retrograde group and the routine group was 0.1 ± 0.5 and 0.8 ± 0.8 respectively, which significantly increased to 2.5 ± 0.6 and 1.8 ± 0.8 respectively ($P<0.000 1$). In the retrograde group, the blood flow perfusion of the distal foot tissue was improved. The primary target vessel patency rate at 12 months and 24 months after the treatment in the retrograde group and the routine group were 63.6% (14/22), 45.5% (10/22) and 52.9% (45/85), 37.6% (32/85) respectively ($P>0.05$). Twenty-four months after endovascular angioplasty Kaplan-Meier analysis indicated that the limb salvage rate of the retrograde group and the routine group was 95.5% and 96.5% respectively ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with conventional antegrade endovascular angioplasty for the treatment of below-the-knee arterial occlusion diseases, retrograde endovascular angioplasty via TDP or TPD path can immediately improve the blood flow with obvious improvement of ABI score, primary target vessel patency rate as well as the limb salvage rate. Therefore, retrograde endovascular angioplasty should be regarded as an effective supplementary technique when antegrade angioplasty fails. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 575-581)

【Key words】 below-the-knee arterial occlusion disease; plantar arterial arch; angioplasty

外周血管病变(PVD)是糖尿病患者常见并发症之一,有很高的罹患率和致残率^[1],多见于下肢血管,尤其是膝关节以下动脉^[2]。随着长球囊及新介入操作技术出现,下肢经皮腔内血管成形术(PTA)取得了良好的临床效果及保肢率^[3-6]。但对膝关节以下动脉阻塞性病变,其远端流出道情况差,常规PTA治疗难。2007年 Fusaro 等^[7]首次报道经足底动脉-足背动脉内膜下血管成形术治疗下肢严重缺血糖尿病患者以来,有少数利用足背和足底动脉通过深穿支动脉及足底弓动脉吻合这一解剖通道治疗膝关节以下动脉闭塞性疾病的报道^[8-9],仍未见从临床疗效、靶血管再狭窄率及肢体挽救率角度对经足背-足底(TDP)或足底-足背(TPD)动脉环逆行腔内血管成形术与常规顺行血管成形术进行对比的研究报道。本文旨在通过对比研究回顾性分析这两种介入手术方法治疗膝关节以下动脉闭塞性病变的临床效果。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集上海市第六人民医院 2009 年 10 月至 2011 年 7 月共计 96 例计划行血管成形术的膝关节以下动脉闭塞性疾病患者临床及手术资料。91 例患者手术成功,其中经常规顺行血管成形术治疗患者

71 例 85 条患肢(常规组,作为对照),经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术治疗患者 20 例 22 条患肢(逆行组,均为常规顺行血管成形术失败后病例)。本研究不包括其它血管成形术,如侧支血管成形术、双向内膜下再通术等。逆行组有 4 条患肢存在足部溃疡(18.2%),4 条患肢有静息痛(18.2%);常规组有 12 条患肢存在足部溃疡(14.1%),11 条患肢有静息痛(12.9%)。患者临床资料见表 1。

术前所有患者均接受详细的体格检查、足背或足底动脉搏动评分和踝-臂指数(ABI)评估以及下肢 MR 血管成像(MRA)检查,以评价是否适合下肢血管旁路移植术或介入治疗。评价动脉异常指征:①足背动脉搏动减弱或消失;②ABI 指数 <0.9 (排除存在动脉钙化可能);③下肢 MRA 或动脉 B 型超声检查证实足背动脉或足底动脉(或包括胫动脉)腔内阻塞。对以上指征出现 2 条及以上者行下肢 DSA 检查,评估血管病情;必要时行下肢血管成形术,改善下肢血运,挽救患肢。

1.2 手术方式

所有血管成形术均在局部麻醉下进行,顺行穿刺股动脉,采用 4 F 造影导管经 5 F 血管鞘行下肢 DSA 造影。2 名放射介入科医师对膝和踝以下血管病变图像进行分析:①足背动脉或足底外侧动脉存

表 1 逆行组和常规组患者临床资料一览

参数	逆行组(n=20)	常规组(n=71)	P 值
年龄/岁	72.3±6.0(62~82)	70.0±9.4(52~85)	0.431
糖尿病病程/年	14.0±4.5(8~20)	14.0±8.6(1~30)	0.850
高血压/例(%)	15(75.0%)	38(53.5%)	0.085
慢性肾功能不全(肌酐 >133 μmol/L)/例(%)	6(30.0%)	16(22.5%)	0.778
冠心病/例(%)	3(15.0%)	8(11.3%)	0.701
抽烟/例(%)	6(30.0%)	25(35.2%)	0.383
间歇性跛行/例(%)	15(75.0%)	49(69.0%)	0.605
静息痛/例(%)	4(18.2%)	11(12.9%)	0.734
组织缺损/例(%)	4(18.2%)	12(14.1%)	0.746
Rutherford 分级/例			0.244
0 级	1	16	
1 级	1	11	
2 级	2	14	
3 级	8	5	
4 级	4	3	
5 级	0	0	
6 级	4	22	
治疗肢体/条	22	85	
单侧肢体/条(%)	18(93.3%)	57(80.3%)	
双侧肢体/条(%)	2(6.7%)	14(19.7%)	
治疗部位(条)			
胫前动脉+足背动脉	14	80	
胫后动脉+足底动脉	6	5	
足背动脉	1	0	
足底动脉	1	0	
病灶长度(条)			
≥10 cm	18	76	
<10 cm	4	9	

注:计数采用均数±标准差表示,计量资料采用数目及百分比表示

在长段闭塞(>3 cm);②可行内膜下血管成形术;③没有足够的流出道供腔内血管成形术或外科血管旁路移植手术使用;④没有足够的侧支血管供养足部缺血区域。采用内膜下血管成形术^[7]开通膝以下和(或)踝以下病变血管。

1.2.1 常规顺行血管成形术 根据膝关节以下闭塞性血管长度,可采用 PTA 和内膜下血管成形术。行 PTA 时若病变血管长度<3 cm,可用 0.035 英寸 Terumo 超滑导丝或 PT2 超滑导丝穿过闭塞血管,随后引入 4 F 导管;若病变血管>3 cm,可将导丝头端塑形成 U 形襻,以缓慢经过闭塞部位。行内膜下血管成形术时,可用 0.035 英寸 Terumo 超滑导丝经 5 F 导管到达病变血管,导丝头端塑成 U 形襻在内膜下腔行走,穿过病变血管段后进入真腔,造影证实真腔后交换 300 cm 长的 0.014 英寸超滑导丝和双腔球囊导管。球囊到达病变部位后扩张成形(扩张压力为 4~10 个大气压,持续时间 1~3 min),开通病变段血管。

1.2.2 经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术 若病变部位位于足底外侧动脉,可经足背动脉

开通足底动脉弓,PT2 超滑导丝头端借助侧支血管塑成单弯后,在“路图”引导下经胫前动脉及足背动脉(或胫后动脉及足底外侧动脉)走行,通过开口于第 1 足趾处深穿通动脉和足底动脉弓进入足底外侧动脉,并在球囊导管支撑下开通闭塞段动脉,造影证实导管位于真腔后充盈球囊,以扩张闭塞病变段血管;依据病变段血管钙化严重程度不同,球囊扩张压力通常为 4~10 个大气压,持续时间为 1~3 min;扩张后经球囊导管内注射 2~5 ml 对比剂观察开通段血流通过是否通畅(如有必要,可行再次球囊扩张)。如果闭塞段血管钙化严重,0.014 英寸导丝和球囊导管不能提供顺利通过,采用 0.035 英寸超滑导丝在 4 F 椎动脉导管支撑下行腔内开通,随后再交换 0.014 英寸导丝和球囊导管;若病变部位足背动脉,则采用 PT2 超滑导丝经过足底外侧动脉及足底动脉弓开通病变部位,手术方式同前相似。

病变血管段经血管成形术后造影显示管腔狭窄<30%,视为手术成功。患者术后每 12 小时接受 1 次皮下注射低分子肝素,持续 3 d;然后口服阿司匹林(100 mg/d)和西洛他唑(200 mg/d)6 个月以上。

1.3 评价标准

采用基于冠状动脉造影的心肌梗死溶栓(TIMI)后血流评分(简称 TIMI 评分)评价踝以下动脉闭塞段血管血流情况,可分为 4 级:0 级为无再灌注或闭塞远端无血流;Ⅰ级为部分灌注,对比剂部分通过闭塞部位,但不能使远端冠状动脉充分显影;Ⅱ级为部分再灌注或对比剂能完全充盈冠状动脉远端,但造影剂进入和清除的速度均较正常冠状动脉慢;Ⅲ级为完全再灌注,对比剂在冠状动脉内能迅速充盈和清除。足背或足底动脉搏动评分,共分 0~3 级:0 级为未触及搏动,Ⅰ级为触及轻微搏动,Ⅱ级为触及中度搏动,Ⅲ级为正常动脉搏动。血管成形术治疗有效的客观指标,包括 TIMI 评分改善>Ⅰ级、足背或足底动脉搏动评分改善>Ⅰ级或 ABI 提高>0.1。疼痛缓解,也作为临床有效的指标之一,如患者在 0~10 cm 的疼痛视觉模拟评分(VAS)上改善>2 cm,则视为疼痛改善。血管通畅,定义为接受治疗的靶血管无再闭塞或再狭窄<50%。伤口愈合,定义为创面缩小≥50%。任何踝关节以上截肢,均定义为手术失败。

1.4 术后随访

术后 6、12、24 个月采用 MRA 或超声复查下肢血管通畅情况。对有临床症状复发或疑有治疗段血管再狭窄患者,即行下肢血管超声或 MRA 检查,必

要时可行血管造影,甚至行血管成形术进一步治疗。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 20.0 统计软件进行统计学分析。配对 t 检验比较常规组和逆行组术前术后 TIMI 评分、足背或足底动脉搏动评分及 ABI。Kaplan-Meier 生存分析曲线评价术后靶血管通畅率。 $P < 0.05$ 视为有统计学差异。

2 结果

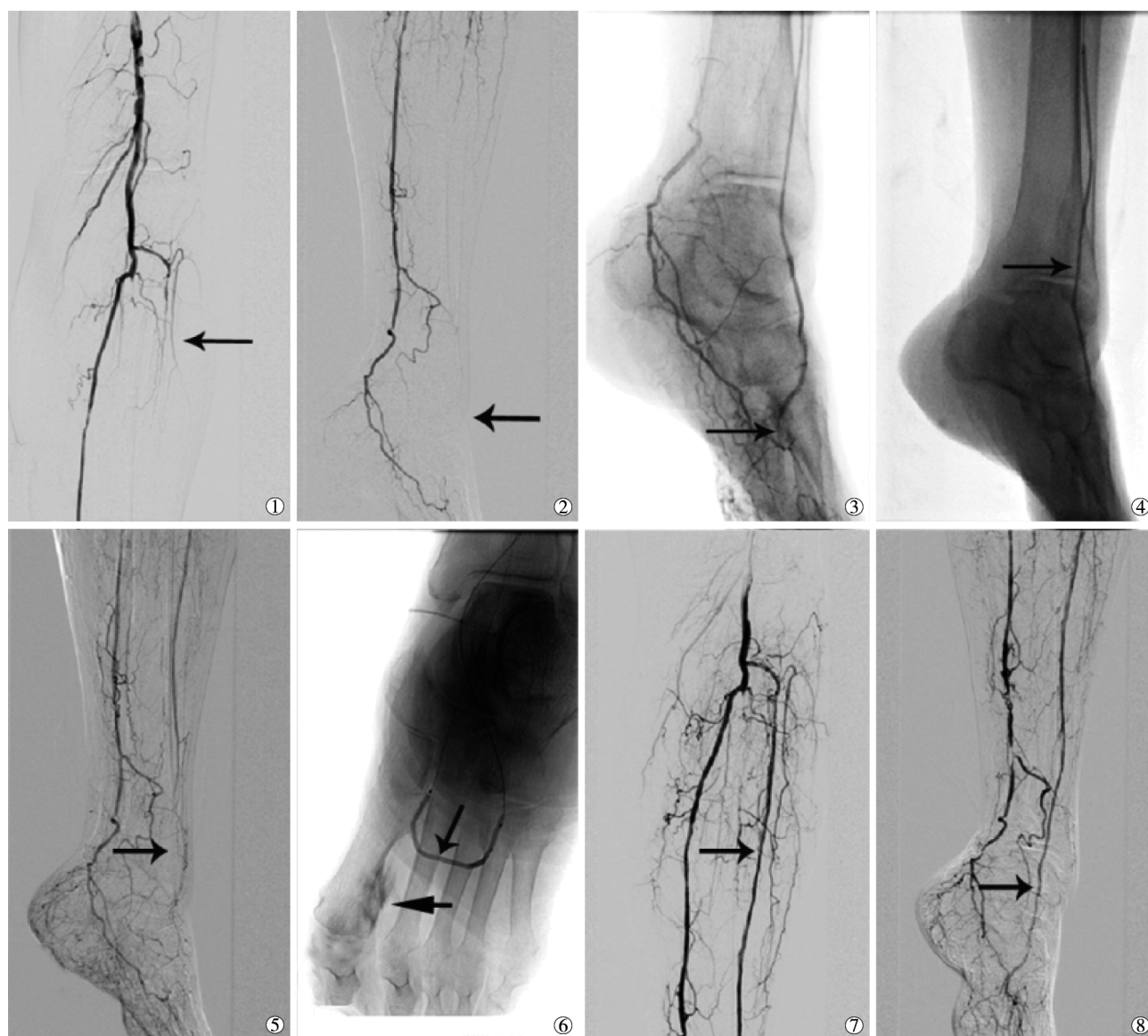
96 例患者 112 条患肢计划接受常规顺行血管成形术,71 例患者 85 条患肢手术成功,手术成功率为 74%;余 25 例患者 27 条患肢中 20 例患者 22 条

患肢成功实施经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术,手术成功率为 75.9% ($P > 0.05$) (图 1、2)。逆行组病变长度为 (12.2 ± 4.8) cm,常规组病变长度为 (13.9 ± 3.5) cm。另有 5 例逆行组患者及 28 例常规组患者同时接受了膝以上病变血管介入治疗。常规组发生次要并发症 8 例,逆行组发生 3 例,包括出血、血栓形成及血管痉挛,均予以相应处理。发生出血并发症时踝以下动脉较细小,且已存在血管狭窄或闭塞情况,故未予以特别处理;发生血栓形成时,予以尿激酶(剂量 2.5 万~200 万 U)灌注;发生严重血管痉挛时,予以 10 mg 罂粟碱稀释于 5 ml 生理盐水,并经动脉注入导管内缓解痉挛。



患者男性 75 岁,糖尿病病史 20 年①②左下肢胫前和足背动脉(箭头)长段闭塞;③血管造影显示足背动脉和深穿支动脉几乎完全闭塞(箭头);④⑤行经胫前动脉内膜下血管成形术开通胫前动脉和足背动脉(箭头);⑥由于导丝不能成功进入深穿支动脉真腔,遂行经 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术,建立完整足部血运(箭头);⑦⑧胫前动脉和足背动脉成功开通后,足背完整血运得以建立(箭头)

图 1 下肢动脉闭塞治疗经过



患者女性 76 岁,糖尿病病史 14 年①②左脚第 2 趾有一溃疡,左下肢胫前动脉(箭头)和足背动脉(箭头)长段闭塞;③深穿支动脉和足底动脉弓显示严重狭窄和扭曲(箭头);④行胫前动脉内膜下血管成形术(箭头);⑤足背动脉术后血流显示充盈差(箭头);⑥导丝穿过深穿支动脉时穿破第 1 跖背动脉,遂行经 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术(箭头);⑦⑧术后显示胫前动脉和足背动脉开通(箭头),血运情况良好

图 2 下肢动脉闭塞伴足趾溃疡治疗经过

逆行组 18 例有间歇性跛行或静息痛患者症状得到缓解,常规组 47 例患者症状得到缓解。逆行组患者最大行走距离由术前(82.3 ± 82.7)米改善为术后(581.8 ± 213.6)米($P < 0.05$),常规组患者则由术前(168.7 ± 87.3)米改善为术后(654.3 ± 278.3)米($P < 0.05$)。逆行组 Rutherford 分级、TIMI 评分、ABI 和足背或足底动脉搏动评分分别由术前 3.4 ± 1.6 、 0.1 ± 0.5 、 0.55 ± 0.21 和 0.4 ± 0.5 改善为术后 0.5 ± 1.5 、 2.5 ± 0.6 、 0.93 ± 0.19 和 1.8 ± 0.7 ;常规组则分别由术前 3.1 ± 2.0 、 0.8 ± 0.8 、 0.56 ± 0.14 和 0.4 ± 0.5 改善为术后 0.3 ± 1.1 、 1.8 ± 0.8 、 0.89 ± 0.18 和 1.9 ± 0.7 (图 3)。

逆行组和常规组术后 6、12、24 个月靶血管一期

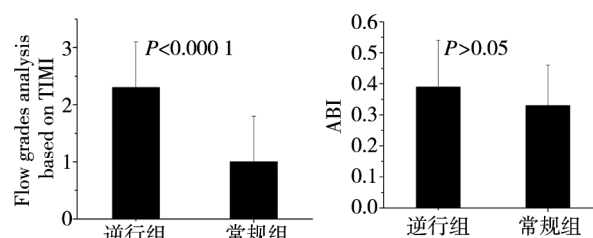


图 3 逆行组和常规组 TIMI 评分比较和 ABI 比较

通畅率分别为 77.3%(17/22)、63.6%(14/22)、45.5%(10/22)和 62.4%(53/85)、52.9%(45/85)、37.6%(32/85),差异无统计学意义(Log-rank 检验 $P = 0.412$)。逆行组 4 例和常规组 12 例足趾溃疡患者分别在术

后(2.7 ± 0.6)个月和(3.2 ± 1.2)个月达到伤口愈合。随访期间逆行组共发生 1 例足趾截肢和 1 例踝以上截肢,常规组共发生 6 例足趾截肢和 3 例踝以上截肢。术后 6、12、24 个月时,Kaplan-Meier 生存分析曲线评价显示常规组和逆行组肢体挽救率分别为 97.6%、96.5%、96.5% 和 100%、95.5%、95.5% (Log-rank 检验 $P=0.833$)(图 4)。

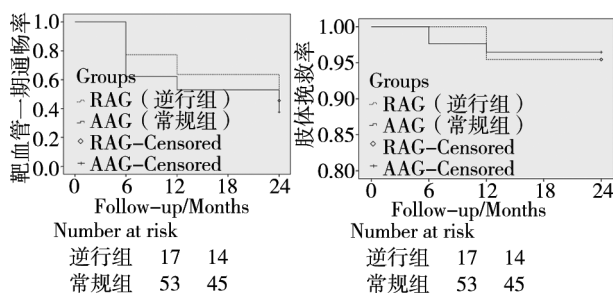


图 4 逆行组和常规组靶血管一期通畅率比较和肢体挽救率比较

3 讨论

足背前部血液循环主要由胫前动脉两大分支血管(足背动脉和跗外侧动脉)供应^[10-11]。足背动脉(直径 1.8~3.2 mm)又移行为足底深支动脉(直径约 2.3 mm),穿第 1 跖骨间隙至足底,与足底外侧动脉末端吻合成足底动脉弓。在所有已知足背动脉发育中,这一解剖结构约占 85%。在足底后部循环中,胫后动脉下行至内踝与跟骨结节间转至足底,分为足底外侧和内侧动脉,前者为主要分支血管,直径约 3 mm,远端移行为足底动脉弓(直径约 2.5 mm)。足底弓通过深穿动脉将足背前循环和足底后循环于第一跖水平相连接^[11-12],这些解剖学特点为经足背动脉或足底外侧动脉开通足底动脉弓提供了通路,以改善足部血管流出道和足部灌注。Fusaro 等^[7]2007 年首次报道通过足底动脉和足背动脉,并以内膜下血管成形技术开通重建足底动脉弓,使得 1 例 84 岁女性足部缺血性溃疡患者获得愈合。目前该技术临床应用仍较少,仅有少数相关报道。朱悦琦等^[6]报道 8 例接受经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术治疗的踝下动脉闭塞性病变患者,5 例(62.5%)取得手术成功,患者术后临床症状明显改善,2 例难愈性足部溃疡取得愈合,仅 1 例患者术后 12 个月出现胫前动脉再次闭塞。Manzi 等^[9]报道采用足背动脉-足底外侧动脉回路技术治疗 135 例踝以下缺血性血管病变患者,手术成功率为 85%(115/135),患者术后临床症状得到改善,足部经皮氧分压增加(59 ± 16)mmHg,明显高于仅开通踝关节水平

颈动脉患者(42 ± 12)mmHg。

本组 96 例患者共计 112 条患肢计划接受常规顺行血管成形术,71 例患者 85 条患肢手术成功,手术成功率为 74%。失败原因主要考虑为:①胫动脉开口是否可明确辨识;②导丝头是否顺利通过侧支并折成 U 形襻;③闭塞段血管对应的近端足背动脉或足底动脉是否保持很好的通畅。另 25 例患者 27 条患肢中,20 例患者 22 条患肢成功接受经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术,手术成功率为 75.9%。影响手术成功的因素:①踝下阻塞性动脉钙化严重;②深穿动脉或足底动脉弓存在动脉闭塞性病变或过多分支血管。

值得注意的是,一方面重症肢体缺血(CLI)患者多为高龄且伴有基础疾病,其本身血管条件较差,另一方面经足背、足底外侧动脉-足底动脉弓逆行腔内血管成形术对术者操作水平要求高,使得该技术成功率较常规下肢血管成形术明显偏低,为 62.5%~85%^[5-7]。为提高手术成功率,我们建议注意以下几点:①首选患肢顺行穿刺,以增加可操作长度;②操作时足外斜 60°,可便于显示深穿支动脉和足底动脉弓走行;③对深穿支动脉和足底动脉弓闭塞段预扩张,有助于球囊更好通过;④球囊扩张时间应适当延长至 180 s,以降低夹层发生或血管壁回缩。

经趾动脉逆行穿刺可作为顺行股动脉穿刺失败而又不适合对侧肢体逆行穿刺患者的有效补充方法^[12-13],但我们不建议在行踝下血管成形术时采用该技术,因为足部动脉存在闭塞性疾病时很难找到合适的穿刺点,即使成功穿刺,闭塞段血管过于接近穿刺点也不能提供足够用于后续手术操作的空间。

TIMI 评分最初是用于评估急性心肌梗死患者冠状动脉血管内溶栓后血流情况,目前主要用于评估急性冠状动脉综合征时冠状动脉血管成形术后情况^[14]。本研究中 TIMI 评分用于评估靶血管成形术后的灌注情况,逆行组和常规组 TIMI 评分改善情况比较之差异有统计学意义,而两组间 ABI、足背或足底动脉搏动评分差异则无统计学意义。逆行组足底动脉弓被开通,以建立完整的足部血液循环通路,从而增加足部血运情况;常规组在成功开通足背动脉或足底外侧动脉闭塞血管段后即视为手术完成。尽管足背动脉或足底外侧动脉闭塞段血管重新开通后能够增加足部缺血部位血供,但由于未能建立完全的足部血运,足部血流灌注仍受到一定影响^[15]。从末次随访时临床效果看,常规组和逆行组

间无明显差异,提示经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内成形术可作为顺行血管成形术失败后的有效替补技术方法。

尽管本研究中 11 例逆行组患者和 30 例常规组患者为间歇性跛行,但我们认为给予血管重建手术能够给该类患者带来益处,原因在于:①间歇性跛行的足底动脉患者,尤其是老年糖尿病患者,缺乏足够毅力通过运动锻炼缓解症状^[16];②这些患者确实能够从介入治疗中获益,包括 ABI 提升、间歇性跛行症状缓解、最大行走距离增加等^[17];③除了临床症状改善,间歇性跛行患者术后心血管意外事件得以减少^[18]。本组大部分患者间歇性跛行症状得到缓解,ABI 指数提升,且在随访期间能够保持血管通畅率。这些情况具有重要临床意义,为糖尿病外周血管病变伴间歇性跛行患者治疗带来新思路,也启示我们增加下肢血管成形术手术适应证范围。

本研究还存在不足之处,首先本研究为小样本单中心研究,仍有待大样本临床研究进一步证实经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术的安全性和有效性;其次,本研究为回顾性研究,虽然研究组和对照组在纳入标准上尽量保持同质性,但仍不可避免存在选择偏倚及信息偏倚,有待随机对照试验研究进一步验证。

总之,经 TDP 或 TPD 动脉环逆行腔内血管成形术与常规顺行血管成形术相比,能够取得更好的即刻血流改善情况以及相似的 ABI 改善情况、一期通畅率及肢体挽救率,可作为顺行血管成形术失败后的有效替补治疗方法。

[参考文献]

- [1] Faglia E, Clerici G, Caminiti M, et al. Mortality after major amputation in diabetic patients with critical limb ischemia who did and did not undergo previous peripheral revascularization Data of a cohort study of 564 consecutive diabetic patients[J]. J Diab Complicat, 2010, 24: 265-269.
- [2] Faglia E, Dalla Paola L, Clerici G, et al. Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003 [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2005, 29: 620-627.
- [3] Park SW, Kim JS, Yun IJ, et al. Clinical outcomes of endovascular treatments for critical limb ischemia with chronic total occlusive lesions limited to below-the-knee arteries[J]. Acta radiol, 2013, 54: 785-789.
- [4] Lo RC, Darling J, Bensley RP, et al. Outcomes following infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia[J]. J Vasc Surg, 2013, 57: 1455-1463.
- [5] Scheinert D, Katsanos K, Zeller T, et al. A prospective randomized multicenter comparison of balloon angioplasty and infrapopliteal stenting with the sirolimus-eluting stent in patients with ischemic peripheral arterial disease: 1-year results from the Achilles trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 60: 2290-2295.
- [6] 朱悦琦, 赵俊功, 李明华, 等. 经足背-足底或足底-足背动脉环逆行腔内成形术治疗糖尿病踝下动脉闭塞性病变的临床研究[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 185-190.
- [7] Fusaro M, Dalla PL, Brigato C, et al. Plantar to dorsalis pedis artery subintimal angioplasty in a patient with critical foot ischemia: a novel technique in the armamentarium of the peripheral interventionist[J]. J Cardiovasc Med (Hagerstown), 2007, 8: 977-980.
- [8] Zhu YQ, Zhao JG, Li MH, et al. Retrograde transdorsal - to - plantar or transplanter - to - dorsal intraluminal re - entry following unsuccessful subintimal angioplasty for below - the - ankle arterial occlusion[J]. J Endovasc Ther, 2010, 17: 712-721.
- [9] Manzi M, Fusaro M, Ceccacci T, et al. Clinical results of below-the knee intervention using pedal - plantar loop technique for the revascularization of foot arteries[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 2009, 50: 331-337.
- [10] Chomel S, Douek P, Moulin P, et al. Contrast - enhanced MR angiography of the foot: anatomy and clinical application in patients with diabetes[J]. AJR Am J Roentgenol, 2004, 182: 1435-1442.
- [11] Manzi M, Cester G, Palena LM, et al. Vascular imaging of the foot: the first step toward endovascular recanalization[J]. Radiographics, 2011, 31: 1623-1636.
- [12] Palena LM, Brocco E, Manzi M. The clinical utility of below-the-ankle angioplasty using "transmetatarsal artery access" in complex cases of CLI[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2014, 83: 123-129.
- [13] Palena LM, Manzi M. Extreme below-the-knee interventions: retrograde transmetatarsal or transplanter arch access for foot salvage in challenging cases of critical limb ischemia[J]. J Endovasc Ther, 2012, 19: 805-811.
- [14] Gibson CM, Cannon CP, Murphy SA, et al. Relationship of the TIMI myocardial perfusion grades, flow grades, frame count, and percutaneous coronary intervention to long-term outcomes after thrombolytic administration in acute myocardial infarction[J]. Circulation, 2002, 105: 1909-1913.
- [15] 吴正阳, 朱悦琦, 谭华桥, 等. 经足底动脉弓成形术与常规腔内或内膜下成形术治疗糖尿病踝下病变的对比研究[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 625-629.
- [16] Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, et al. Diabetic women are poor responders to exercise rehabilitation in the treatment of claudication[J]. J Vasc Surg, 2014, 59: 1036-1043.
- [17] Liu J, Wu Y, Li Z, et al. Endovascular treatment for intermittent claudication in patients with peripheral arterial disease: a systematic review[J]. Ann Vasc Surg, 2014, 28: 977-982.
- [18] Giugliano G, Perrino C, Schiano V, et al. Endovascular treatment of lower extremity arteries is associated with an improved outcome in diabetic patients affected by intermittent claudication [J]. BMC Surg, 2012, 12 Suppl 1: S19.

(收稿日期:2014-11-03)

(本文编辑:边 信)