

·血管介入 Vascular intervention·

无流出道显影的下肢动脉闭塞症腔内血管成形治疗的预探索

丁明超, 李 芳, 王 斌, 刘苏健, 迟国庆, 王意忠, 李 选

【摘要】 目的 探讨经皮腔内血管成形术(PTA)治疗无流出道显影的下肢动脉硬化闭塞症(ASO)的临床疗效及价值。**方法** 无流出道显影的下肢 ASO 患者 19 例,男 11 例,女 8 例,年龄 48~79 岁,中位年龄 66 岁。所有患者主要临床症状为患肢静息痛,其中 10 例(47.6%)伴有不同程度足部溃疡和坏疽。所有患者术前均接受患肢多层螺旋 CT 血管造影及 DSA 检查。PTA 治疗后随访 12 个月,观察并记录临床症状和体征变化,于术前和术后 1、3、6、12 个月分别检测患肢跛行距离、足趾皮温、踝肱指数(ABI)、趾肱指数(TBI),并作 CTA 或彩色多普勒超声检查。**结果** 19 例患者共 38 条病变肢体,54 支血管为无流出道显影的下肢动脉闭塞病变,分别为胫前动脉 25 支(46.3%)、胫后动脉 18 支(33.3%)、腓动脉 9 支(16.7%)、腘动脉 2 支(3.7%);肢体 PTA 技术成功率为 89.6%,单血管 PTA 技术成功率为 85.2%。术后所有开通成功的患肢皮温改善明显,疼痛症状明显缓解或消失。术后 1、3、6、12 个月患者跛行距离、足趾皮温、ABI、TBI 等均较术前有显著改善($P<0.05$)。术后 12 个月肢体血管再狭窄率为 39.5%(15/38),肢体血管通畅率为 55.3%(21/38),肢体保全率为 81.6%(31/38)。**结论** PTA 治疗无流出道显影的下肢动脉闭塞病变的近期疗效确切,安全性高;远期再狭窄率虽较高,但能有效控制病情发展并缓解临床症状,有助于提高缺血肢体的保全率。

【关键词】 经皮腔内血管成形术;膝下动脉;动脉硬化闭塞

中图分类号:R543.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2015)-05-0383-05

Percutaneous endovascular angioplasty for the treatment of arteriosclerosis obliterans of the lower extremities showing no outflow tract visualization: a preliminary exploration DING Ming-chao, LI Fang, WANG Bin, LIU Su-jian, CHI Guo-qing, WANG Yi-zhong, LI Xuan. Department of Peripheral Vascular Intervention Center, Aerospace Center Hospital, Beijing 100049 China

Corresponding author: LI Xuan, E-mail: dmc_zxl@sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy and value of percutaneous transluminal angioplasty (PTA) in treating arteriosclerosis obliterans (ASO) of lower extremity that shows no visualization of its vascular outflow tract. **Methods** A total of 19 patients with ASO of lower extremities showing no outflow tract visualization were included in this study. The patients included 11 males and 8 females with a median age of 66 years (48–79 years). The main clinical symptom was rest pain of the leg in all patients; 10 cases had different degrees of foot ulcer and gangrene. Preoperative multi-slice CT angiography and DSA examination were performed in all patients. After PTA, the patients were followed up for 12 months, the changes of the clinical symptoms and signs were recorded. The claudication distance, toe skin temperature, ankle-brachial index (ABI), toe-brachial index (TBI), and CT angiography or color Doppler examination were separately performed before and one, 3, 6 and 12 months after PTA. **Results** In the 19 patients (38 diseased limbs in total), ASO with no visualization of vascular outflow tract was detected in 54 arteries,

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2015.05.005

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81273661)、中国航天科工集团公司医疗卫生科研项目(2013-JKHZ-008)、航天中心医院创新基金(TS-201101)

作者单位:100049 北京 航天中心医院外周血管介入科(丁明超、李 芳、王 斌、刘苏健、迟国庆、王意忠);100191 北京大学第三医院介入血管外科(李 选)

通信作者:李 选 E-mail: dmc_zxl@sina.com

including anterior tibial artery ($n=25$, 46.3%), posterior tibial artery ($n=18$, 33.3%), peroneal artery ($n=9$, 16.7%) and popliteal artery ($n=2$, 3.7%). The technical success rate of limb PTA was 89.5%, while the technical success rate of single artery PTA was 85.2%. After PTA, the skin temperature of all the diseased limbs that had been successfully treated was obviously improved, the pain was significantly relieved or disappeared. One, 3, 6 and 12 months after PTA, the claudication distance, toe skin temperature, ABI and TBI were strikingly improved when compared with those determined before PTA ($P<0.05$). Twelve months after PTA the vascular restenosis rate was 39.5% (15/38), the limb vascular patency rate was 55.3% (21/38), and the limb salvage rate was 81.6% (31/38). **Conclusion** For the treatment of lower extremities arterial obliterans with obstructed outflow tract, PTA is safe and effective in short-term period. Although its long-term restenosis rate is higher, this technique can effectively control the progress of the disease, relieve the clinical symptoms, and help improve the limb salvage rate of ischemic limbs. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 383-387)

【Key words】 percutaneous transluminal angioplasty; infrapopliteal artery; arteriosclerosis obliterans

随着血管腔内介入技术的发展,经皮腔内血管成形术(PTA)已成为治疗下肢动脉硬化闭塞症(ASO)的一种重要手段。通过重建患肢血液循环,使保肢率明显提高,截肢平面明显降低。临床上一直视下肢动脉无流出道显影的闭塞病变为 PTA 治疗禁忌证,患者不得不面临截肢结局,严重影响患者生活质量和生存率。本研究回顾分析 2009 年 1 月至 2011 年 12 月经我科 PTA 治疗的 19 例无流出道显影的下肢 ASO 患者,评价其临床疗效及价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2009 年 1 月至 2011 年 12 月在我科行 PTA 治疗的 19 例无流出道显影的下肢 ASO 患者,男 11 例,女 8 例,年龄 48~79 岁,中位年龄 66 岁。所有患者主要临床症状均为患肢静息痛,其中 10 例(47.6%)伴发不同程度足部溃疡和坏疽。跛行距离 0~150 m,平均 (49.48 ± 21.28) m;术前患侧足趾皮温 $21.6 \sim 31.8^\circ\text{C}$,平均 $(25.61 \pm 1.98)^\circ\text{C}$ 。伴有糖尿病 17 例,高血压病 11 例,冠心病 8 例,高脂血症 8 例,脑梗死 9 例。19 例患者术前均接受腹主动脉至双下肢动脉的多层螺旋 CT 血管造影(MSCTA)检查。

病例选择标准:无严重肝肾功能不全,能够耐受介入手术治疗;存在下肢动脉无流出道显影的闭塞病变。排除标准:随访依从性差;12 个月随访资料不全者。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前处理 术前 7 d 静脉注射前列地尔注射液 $10 \mu\text{g/d}$,术前 3 d 开始口服阿司匹林 100 mg/d ,硫

酸氢氯吡格雷 75 mg/d 。

1.2.2 手术方法 患者取仰卧位,2%利多卡因穿刺区局部麻醉后,根据术前 MSCTA 检查结果,经皮顺行或逆行穿刺股总动脉,置入美国 Cook 公司 6 F 抗折长鞘并给予肝素钠 $5\,000 \text{ u}$,行下肢动脉 DSA,观察双下肢动脉病变血管范围、程度、侧支循环和远端流出道情况。在造影剂途径引导下,采用 0.035 英寸或 0.018 英寸超滑导丝配合 5 F MPA 导管或微导管,通过反复调试导丝开通病变血管达足背动脉或足底外侧动脉,必要时可绕行足底弓逆行开通闭塞病变,部分病例经导管溶栓后再次开通治疗。根据手术时间追加肝素钠 $1\,000 \text{ u/h}$,根据病变部位血管情况选择不同直径和长度的球囊由远及近行球囊扩张成形术。对膝上病变,一般采用支架成形术;对膝下病变,仅采用球囊扩张成形术,根据治疗造影情况决定是否植入支架;若残余狭窄仍 $>30\%$ 或有影响血流的夹层存在,可酌情行冠状动脉支架(火鸟)植入。

1.2.3 术后处理 术后密切观察并发症发生情况,并予皮下注射低分子肝素钙 $4\,000 \text{ u/12 h}$,持续 3 d。静脉注射前列地尔注射液 $10 \mu\text{g/d}$,持续 7 d。口服阿司匹林 100 mg/d ,硫酸氢氯吡格雷 75 mg/d ,为期 1 年。术后即日所有患者均接受静脉补液 $1\,500 \text{ ml}$,通过水化保护肾脏,尽可能避免对比剂肾病发生。

1.3 术后随访

术后随访 1~12 个月,观察临床症状及相关疗效指标变化情况。术后 1、3、6、12 个月测定跛行距离、足趾皮温、踝肱指数(ABI)、趾肱指数(TBI),作 CTA 或彩色多普勒超声检查,了解病变动脉情况,判断有无再狭窄,评估再狭窄率和肢体保全率等指

标。以 PTA 处理段内径狭窄 $\geq 50\%$ 为再狭窄。

肢体血管通畅率指治疗后在一定时间内血管通畅肢体数与总治疗肢体数之比,肢体保全率指治疗后在一定时间内未行截肢肢体数与总治疗肢体数之比。

疗效判定指标:①主观指标包括肢体疼痛程度与频率、持续时间、皮肤色泽、动脉脉搏及溃疡愈合情况等;②客观指标包括跛行距离、足趾皮温、ABI、TBI、CTA 和彩色多普勒超声显像。

肢体 PTA 技术成功指标:病变部位扩张成形后回缩率小于 30%,DSA 显示膝下 3 支主要动脉中至少 1 支重建动脉有直接有效的血流到达足部。单血管 PTA 技术成功指标:病变部位扩张成形后回缩率小于 30%,且重建动脉有直接有效的血流到达足趾部。

1.4 统计学方法

通过随访分别观察术后 1 个月内、1~3 个月、3~6 个月、6~12 个月各效应指标情况。采用 SPSS13.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,计数资料以百分比或率表示。计量资料用配对样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结果

19 例患者共 38 条病变肢体,累及病变血管 135 支。采用 PTA 技术成功处理其中 121 支病变血管,技术成功率为 89.6%;对 21 条肢体行球囊扩张联合支架成形术,对 13 条肢体行单纯球囊扩张成形术,对 4 条肢体行 PTA 未成功,其中 3 例和 1 例分别于 2.5 个月、5.5 个月行小腿截肢术。

38 条病变肢体中共有 54 支血管为造影未见流出道的下肢动脉闭塞病变,分别为胫前动脉 25 支(46.3%)、胫后动脉 18 支(33.3%)、腓动脉 9 支(16.7%)、腘动脉 2 支(3.7%)。各造影未见流出道的闭塞血管的开通情况见表 1;单血管 PTA 技术成功率为 85.2%。

表 1 无流出道显影的下肢动脉闭塞病变情况及 PTA 成功率 ($\bar{x}\pm s$)

起始闭塞部位	闭塞血管数	病变长度/mm	开通数	PTA 成功率/%
腘动脉	2	46.82 \pm 6.37	1	1/2
胫前动脉	25	21.82 \pm 6.37	22	88.0
胫后动脉	18	19.78 \pm 5.92	15	83.3
腓动脉	9	16.78 \pm 6.13	8	8/9
合计	54	18.99 \pm 4.72	46	85.2

2.2 随访结果

PTA 成功的患肢术后皮温及静息痛症状改善明显,其中有 9 例患者术中即感足部变暖,有 6 例既往需口服药物止痛的患者基本停用口服药或用药量明显减少。9 例足部溃疡患者均在术后换药基础上逐渐愈合,愈合时间 16~83 d,平均(33.41 \pm 13.82)d。跛行距离、足趾皮温、ABI、TBI 等在术后 1、3、6、12 个月改善情况分别见表 2~5。

表 2 术前、术后患者 1 个月跛行距离、足趾皮温、ABI、TBI 比较情况 ($\bar{x}\pm s$)

疗效指标	病变肢体	术前	术后	P 值
跛行距离/m	19	99.78 \pm 32.24	507.81 \pm 211.35	<0.01
足趾皮温/ $^{\circ}$ C	19	25.17 \pm 2.13	31.60 \pm 3.16	<0.01
ABI	38	0.41 \pm 0.13	0.81 \pm 0.23	<0.01
TBI	38	0.20 \pm 0.07	0.48 \pm 0.15	<0.01

表 3 术前、术后患者 3 个月跛行距离、足趾皮温、ABI、TBI 比较情况 ($\bar{x}\pm s$)

疗效指标	病变肢体	术前	术后	P 值
跛行距离/m	19	99.78 \pm 32.24	459.24 \pm 158.54	<0.01
足趾皮温/ $^{\circ}$ C	19	25.17 \pm 2.13	31.29 \pm 2.16	<0.01
ABI	35	0.41 \pm 0.13	0.77 \pm 0.19	<0.01
TBI	35	0.20 \pm 0.07	0.45 \pm 0.17	<0.01

表 4 术前、术后 6 个月患者跛行距离、足趾皮温、ABI、TBI 比较情况 ($\bar{x}\pm s$)

疗效指标	病变肢体	术前	术后	P 值
跛行距离/m	19	99.78 \pm 32.24	421.02 \pm 177.13	<0.01
足趾皮温/ $^{\circ}$ C	19	25.17 \pm 2.13	29.33 \pm 2.15	<0.01
ABI	34	0.41 \pm 0.13	0.70 \pm 0.22	<0.01
TBI	34	0.20 \pm 0.07	0.41 \pm 0.18	<0.01

表 5 患者手术前、术后 12 个月跛行距离、足趾皮温、ABI 指数、TBI 指数比较情况 ($\bar{x}\pm s$)

疗效指标	病变肢体	术前	术后	P 值
跛行距离/m	19	99.78 \pm 32.24	321.64 \pm 172.67	<0.01
足趾皮温/ $^{\circ}$ C	19	25.17 \pm 2.13	27.61 \pm 3.34	<0.05
ABI	34	0.41 \pm 0.13	0.64 \pm 0.19	<0.01
TBI	34	0.20 \pm 0.07	0.40 \pm 0.17	<0.01

CTA、彩色多普勒超声或血管造影显示,38 条存在无流出道显影的下肢动脉闭塞病变肢体血管再狭窄情况见表 6。部分病例为新发血管病变致肢体缺血症状的出现,PTA 术后 3、6、12 个月新发 60%以上狭窄的肢体数分别为 2 例、2 例、3 例,12 个月新发狭窄率为 18.4%。各肢体血管再狭窄情况见表 6,有 3 条肢体再狭窄后致足趾坏死加重而行截趾术;12 个月肢体血管再狭窄率为 39.5%(15/38),肢体血管通畅率 55.3%(21/38),肢体保全率为 81.6%(31/38)。

表 6 38 条存在无流出道显影的下肢动脉闭塞病变的肢体再狭窄情况

时间	病变肢体	再狭窄肢体数	再狭窄率/%
1 个月	38	7	18.4
1~3 个月	31	3	9.7
3~6 个月	28	2	7.1
6~12 个月	26	3	11.5
总计	38	15	39.5

2.3 手术并发症情况

4 例患者在导丝开通闭塞血管时穿出动脉,无严重出血情况发生,术中压迫止血 10 min,外用弹力绷带包扎,复查造影出血停止,其中 3 例继续开通成功;2 例介入治疗过程中远端动脉痉挛,腔内灌注罂粟碱 30 mg 后缓解。无血管撕裂、夹层及急性血栓形成等并发症发生。

3 讨论

近年随着饮食结构变化和人口老龄化进程,以 ASO 为主的缺血性疾病发病率在我国逐年上升,已成为危害人类健康的重要疾病之一。下肢 ASO 作为周围动脉闭塞性疾病(PAOD)的主要疾病,已引起临床医师广泛关注^[1-6]。下肢动脉闭塞不及时治疗将导致肢体坏死和感染,乃至截肢,严重者危及生命。其病因包括动脉硬化闭塞、动脉栓塞、血管损伤等,临床治疗方法主要有药物治疗、PTA、血管外科开放手术等。

临床治疗中选择传统的动脉旁路手术还是 PTA,现主要参考泛大西洋协作组(TASC)Ⅱ(2007)分级标准而定。对于 TASC-A、B 级和部分 C 级病变,通常首选 PTA,重建缺血下肢的动脉血流,以迅速恢复远端肢体供血,缓解因缺血引起的症状,促进溃疡愈合,从而改善患者生活质量,达到保肢目的,并使截肢率得到有效降低^[2-5];尤其对老年或不能耐受传统手术的患者,是一种很好的选择。对于 TASC-D 级病变,很多学者认为 PTA 治疗的难度相对较大,远期通畅率也较低,故多选择传统的动脉旁路手术治疗。近年随着 PTA 技术发展和腔内器械不断更新,TASC-C 级和 D 级病变的介入治疗已成为可能^[6-8]。但对于经造影证实的下肢动脉无流出道病变,因考虑无法有效重建肢体远端血液循环,一直被认为是下肢动脉开放手术和 PTA 治疗的禁忌证,这部分患者不得不面对截肢的结局。因此,提高这部分患者的保肢率,保证其基本生活质量,成为摆在介入治疗医师面前的难题。

本组 19 例无流出道下肢 ASO 患者接受 PTA

治疗,其中符合样本血管 54 支,成功开通病变血管 46 支,单血管 PTA 成功率为 85.2%,累及血管分别为腘动脉 2 支、胫前动脉 25 支、胫后动脉 18 支、腓动脉 9 支,开通成功率分别为 50%、88%、83.3%、88.9%。虽然单血管 PTA 成功率略低于国内外文献报道的成功率(6.4%~94.9%)^[2-8],但究其原因主要与本组患者皆为无流出道显影的下肢动脉闭塞病变,病变血管闭塞段长(18.99±4.72)cm,致手术难度和风险明显提高有关;本组肢体 PTA 技术成功率为 89.5%,符合文献报道的数据,这足以说明对下肢动脉无流出道病变采用 PTA 治疗也可取得较好的成功率。综合分析其中 8 支未开通成功的血管病变,共涉及 7 例患者(2 例糖尿病患者,5 例老年、肾功能衰竭需血液透析患者),其病变血管均存在严重钙化,造成顺行开通困难。

本组 38 条存在无流出道显影的下肢动脉闭塞病变肢体中,有 4 条肢体 PTA 未成功而行截趾术或小腿截肢术,另有 3 条肢体再狭窄后致足趾坏死加重而行截趾术,12 个月肢体保全率为 81.6%(31/38),略低于国内外文献报道的 85.2%~98.7%^[2-8]。这同样源于患者下肢动脉病变较重,存在下肢严重缺血病变,致手术成功率下降而使保肢率有所下降。但组中 PTA 治疗成功患者的年保肢率为 91.2%(31/34),符合文献报道数据,说明对下肢动脉无流出道病变采用 PTA 治疗可有效地改善患者足部血流,亦可达到保肢目的。

随访 12 个月时经 CTA、彩色多普勒超声或血管造影证实,共有 15 条肢体(39.5%)发生再狭窄,狭窄程度为 70%~100%,提示对无流出道显影的下肢动脉闭塞病变行 PTA 术后将面对较高的再狭窄率。然而 PTA 治疗成功患者的 12 个月肢体保全率高达 91.2%,并无严重并发症发生,且术后各疗效指标均较术前有显著改善,说明尽管无流出道显影的下肢动脉闭塞病变经 PTA 术后的远期通畅率相对较低,但 PTA 术能安全、有效地缓解临床症状,减少截肢事件发生,即使发生再狭窄也是一个逐渐过程,期间会有侧支循环逐渐建立和代偿,提供肢体远端血供,可在一定程度上避免肢体坏死,从而降低截肢事件发生。同时,PTA 治疗具有可重复性,对再狭窄病变可予以再次成形治疗,有助于提高缺血肢体的保全率。而且通过表 6 可以发现 15 条术后再狭窄肢体主要发生于术后 1 个月、6~12 个月,再狭窄血管中 76.2%(16/21)为膝下动脉病变。分析其原因:术后 1 个月的早期再狭窄主要与 PTA 术后所

致血管痉挛、弹性回缩、内膜撕裂和血管夹层形成等有关,而 6~12 个月再狭窄主要是血管平滑肌细胞过度增生的缘故,这与球囊或支架对动脉血管壁的直接损伤,使血管周围平滑肌分化、迁移、增殖及其诱导的细胞因子和生长因子所激活的炎性反应等有关,最终使新生内膜大量增生,导致血管壁的重构和再狭窄发生^[9-11]。

PTA 技术治疗无流出道显影的下肢动脉闭塞病变是一项复杂且有挑战性的工作。能否成功开通闭塞段病变血管至足底弓,成为该项治疗有效与否的关键。结合本组手术经验,我们的体会是:①患者下肢动脉闭塞经造影未见明确的无流出道时,如果足部未出现明显与血管供血区相关的坏疽,其远端动脉次级分支血管可能仍然存在,流出道未显影的原因就可考虑与血管超长段闭塞后远端灌注压力较低有关。因此,只要患者远端无明显与血管供血区相关的坏疽,通过 PTA 技术重建下肢血流就有一定的可能性和必要性。②在病变允许情况下,尽可能采用顺行穿刺入路,缩短操作距离,以提高器械的操控性和推送性。③对于无流出道显影的下肢动脉闭塞病变,导丝成功开通闭塞病变部位是腔内治疗的关键和难点。无流出道显影的下肢动脉闭塞病变开通过程中易造成导丝穿出血管,因此操作中尽可能选用美国 Boston 公司 0.018 英寸的 V18 导丝,头端作 J 形塑形后配合 Cook-CXC 支撑导管,利用导丝头端旋磨闭塞端,并探试血管真腔,务必避免导丝前端成襻,导丝入真腔后在透视下以导管导丝嵌合技术依据血管走形的解剖结构逐步轻柔推动前行,切勿急躁或使用暴力,防止穿破动脉壁或动脉夹层形成。若出现导丝前行阻力突然消失或头端 J 形态可自由旋转,说明其已进入动脉远端的次级血管真腔;若导丝无法越过病变段,开通困难,可于近端置管溶栓 1~2 d 后再次开通,可有效提高开通成功率。本组有 9 例患者为溶栓治疗后开通成功。④推荐选用整体交换(OTW)型球囊,以提高器械通过病变的成功率。⑤下肢动脉 PTA 术后易发生再狭窄的主要原因,在于过度扩张造成血管撕裂或夹层、血流速度缓慢、流出道管腔内径细小、动脉硬化及粥样斑块继续发展等。本组病例皆接受级联球囊扩张技术,并尽可能使球囊长度能完全覆盖病变,若不能一次成形,则遵循由远及近的扩张顺序,每次扩张时间为 3 min,因此无血管撕裂、夹层等并发

症发生,并取得良好疗效。可见,级联球囊扩张技术和选择适宜的球囊直径、长度对有效减少并发症,提高疗效有积极作用。

总之,PTA 治疗无流出道显影的下肢动脉闭塞病变的近期疗效确切,可以迅速改善肢体血供,为患足溃疡愈合赢得时间。虽然 PTA 治疗的远期再狭窄率较高,但其能有效控制病情发展并缓解临床症状,同时具有操作可重复性,对再狭窄病变可再次扩张,有助于提高缺血肢体的保全率。PTA 是治疗无流出道显影的下肢动脉闭塞病变的安全、有效方法。

[参考文献]

- [1] 郭晓华,张焱,胡宪清,等.微球囊扩张成形术在膝下动脉闭塞性疾病治疗中的初步应用[J].介入放射学杂志,2012,21: 421-424.
- [2] 秦永林,邓钢,郭金和,等.长球囊治疗重症下肢动脉缺血性病变的近期疗效观察[J].介入放射学杂志,2008,17: 323-327.
- [3] 王爱林,徐恒,靖冬梅.腔内血管成形术治疗膝下动脉长段闭塞[J].中国血管外科杂志(电子版),2010,2: 117-118.
- [4] Ferraresi R, Centola M, Ferlini M, et al. Long-term outcomes after angioplasty of isolated, below the knee arteries in diabetic patients with critical limb ischaemia[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2009, 37: 336-342.
- [5] Kuusela J, Manninen HI, Karhapää P. Infrapopliteal balloon angioplasty for chronic critical limb ischemia in diabetic patients with uremia: when is it worth the effort?[J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20: 342-346.
- [6] Rabellino M, Zander T, Baldi S, et al. Clinical follow-up in endovascular treatment for TASC C-D lesions in femoro-popliteal segment[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2009, 73: 701-705.
- [7] Han DK, Shah TR, Ellozy SH, et al. The success of endovascular therapy for all TransAtlantic Society Consensus graded femoropopliteal lesions[J]. Ann Vasc Surg, 2011, 25: 15-24.
- [8] 丁明超,王斌,李芳,等.腔内血管成形术治疗糖尿病膝下动脉长段闭塞病变的价值[J].中华临床医师杂志(电子版),2012,6: 3875-3879.
- [9] 潘长玉,高妍,袁申元,等.2型糖尿病下肢血管病变发生率及相关因素调查[J].中国糖尿病杂志,2001,9: 323-326.
- [10] 黄新天,蒋米尔,陆民,等.PTA及血管内支架在治疗下肢动脉硬化闭塞症的应用价值[J].中国实用外科杂志,2000,20: 347-348.
- [11] 王玉珍,许樟荣.第五届国际血管外科暨第一届国际糖尿病血管疾病会议(糖尿病足部分)纪要[J].中华糖尿病杂志,2005,13: 152-153.

(收稿日期:2014-08-23)

(本文编辑:边 佑)