

·血管介入 Vascular intervention·

内膜下再通术在股腘动脉腔内成形术中的应用

钱 钧, 姜 宏, 杨晓红

【摘要】 目的 探讨内膜下再通技术(SIR)治疗股腘动脉粥样硬化闭塞病变的技术要点和疗效。**方法** 使用内膜下再通技术治疗患者股腘动脉完全闭塞病变 42 例。使用超滑导丝穿通闭塞段动脉内膜下腔,通过闭塞段后重新进入流出道真腔。建立闭塞段动脉内膜下通道后,用球囊腔内成形及支架置入以保证管腔通畅。**结果** 39 例患者内膜下再通治疗获得成功,临床症状显著改善。技术成功率 92.9%(39/42)。3 例技术失败,原因是导丝不能重入流出道真腔。**结论** 内膜下再通技术治疗长段慢性股腘动脉粥样硬化闭塞病变可行性强,疗效显著、安全性好、技术相对简便。

【关键词】 动脉硬化, 闭塞性; 内膜下再通术; 股腘动脉; 放射学, 介入性

中图分类号:R543.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2011)-02-0103-05

The application of subintimal recanalization in percutaneous transluminal angioplasty for chronic long-segment occlusion of femoropopliteal artery QIAN Jun, JIANG Hong, YANG Xiao-hong. Interventional Center of Peripheral Vascular disease, No. 463 Hospital of People's Liberation Army, Shenyang 110042, China

Corresponding author: JIANG Hong, E-mail: jhlpz@sina.com

【Abstract】 Objective To discuss the technical points and clinical efficacy of subintimal recanalization technique in treating chronic long-segment total occlusion of femoropopliteal artery. **Methods** Forty-two patients with chronic long-segment total occlusion of femoropopliteal artery underwent subintimal recanalization treatment. The basic procedure of subintimal recanalization was as follows. First, a subintimal path in the wall of the occluded artery was created by inserting a super-slip guide wire and the guide wire was then pushed into the true lumen of the outflow tract, which was followed by balloon angioplasty and stent placement to insure the patency of the re-canalized path. The technical points were discussed and the clinical results were evaluated. **Results** The subintimal recanalization of occluded arterial segment was successfully achieved in 39 patients. The clinical symptoms were promptly and remarkably relieved after the procedure. The technical success rate was 92.9% (39/42). Technical failure occurred in three patients because the guide wire could not be managed into the true lumen of the outflow tract. **Conclusion** The subintimal recanalization is an effective and safe technique for the treatment of chronic long-segment total occlusion of femoropopliteal artery. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 103-107)

【Key words】 arteriosclerosis, obliterans; subintimal recanalization; femoropopliteal artery; interventional radiology

动脉粥样硬化导致的双下肢股腘动脉狭窄和闭塞病变是临床常见疾患。经皮血管腔内成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)已成为治疗股腘动脉硬化闭塞症的有效治疗方法,由于其微创、见效快,越来越为广大患者所接受^[1-2]。对闭塞血管行腔内成形治疗的最关键点是导丝能否由流入道真腔经闭塞病变段进入流出道真腔。然而,

对于长段弥漫的动脉闭塞病变及长期闭塞的病变在导丝开通过程中,经常由于导丝误入血管夹层内,无法进入流出道真腔,而导致开通失败,无法进一步行腔内成形或支架置入治疗。随着动脉内膜下再通术(subintimal recanalization, SIR)的出现和逐步推广应用,使上述复杂病变的再通治疗成为可能。现介绍我院近年来在股腘动脉腔内成形术中利用内膜下血管再通技术开通长段慢性股腘动脉硬化闭塞病变的初步体会。

1 材料与方法

1.1 患者资料

2006 年 7 月—2010 年 3 月, 对 42 例长段股腘动脉硬化闭塞患者(≥ 10 cm)应用内膜下再通技术开通闭塞血管。本组患者男 31 例、女 11 例, 年龄 52 ~ 86 岁, 平均 68 岁。患者均有肢体发凉和间歇性跛行表现, 患侧足背动脉及腘动脉搏动不能触及。37 例患者有患肢静息痛, 其中 29 例有足部慢性溃疡或足趾坏疽。

1.2 方法

1.2.1 围手术期处置 术前均经过 MRA 或 CTA 检查, 了解病变部位、闭塞长度、侧支循环状况和钙化程度。术前和术后下肢血管经多普勒超声检查并测量踝肱指数(ankle-brachial index, ABI)。术前 3 d 开始口服肠溶阿司匹林 100 mg/d, 皮下注射低分子肝素 5 000 u, 1 次/12 h。术后继续给予肠溶阿司匹林抗血小板治疗及低分子肝素抗凝治疗 7 d。

1.2.2 治疗方法

1.2.2.1 穿刺部位的选择: 本组病例股浅动脉中上段病变者选择病变对侧股动脉逆行穿刺插管(31 例); 股浅动脉中下段(包括腘动脉)病变选择病变同侧股动脉顺行穿刺(11 例)。如同侧股动脉有狭窄或斑块, 亦选择对侧股动脉入路。同侧顺行穿刺使用普通 6 F 动脉导管鞘; 对侧穿刺使用 6 F“翻山”动脉长鞘(美国 COOK 公司)。

1.2.2.2 造影方法: 导管头端置于动脉闭塞段近端造影。同侧顺行穿刺和使用长鞘时也可直接通过导管鞘造影, 要充分的延时。

1.2.2.3 SIR 操作步骤及方法: 经导管或导管鞘注入肝素 70 u/kg。选用 4 F 直猪尾导管, 插管至病变闭塞段上端。在路图引导下将导管顶端抵住闭塞段, 使用直径 0.035 英寸的 Terumo 超滑导丝柔软端向闭塞段捻转开通。如病变上端较坚硬, 可将导丝在血管内打成 U 形袢状再向下加压开通。导丝在闭塞段内下行开通时可保持导丝头端适当的袢状, 同时逐段跟进导管, 以增加支撑力度。达到闭塞远端平面后, 将导丝头端恢复“J”形后小心下探, 导丝未能顺利进入流出道真腔说明导丝已进入内膜下。此时可通过 4 种方法突破内膜, 使导丝进入真腔。

1.2.3 破膜方法

1.2.3.1 导丝成袢破膜法: 如流出道上端与重要侧支血管有一定距离, 则可将导丝继续成袢后向下推送, 当导丝撑破内膜有减压感, 此时再顺直导丝, 如导丝能继续顺利下行, 提示导丝已进入真腔, 可进

一步沿导丝将导管跟进后造影证实位置。

1.2.3.2 造影破膜法: 如导丝到达重要侧支血管上端仍无法进入真腔, 则暂停导丝开通, 可将导管跟进到假真腔交界处, 放大影像, 利用高压注射器多角度造影(速度 2 ~ 3 ml/s, 总量 3 ~ 4 ml), 以期观察寻找潜在的内膜裂隙。发现裂隙后, 在路图引导下利用导丝经裂隙破膜。

1.2.3.3 单弯导管破膜法: 如上述方法无法破膜, 可先用直径 5 mm 的球囊导管于内膜下扩张, 再选取 4 F 椎动脉导管, 修剪其前端, 使其端头呈楔形。利用造影, 寻找真假腔平行最佳角度, 捻转导管使其头端指向真腔, 再反复钩挂, 使其头端相对固定后送入导丝进行破膜, 必要时可选取 0.018 英寸超硬导丝, 利用其尾端进行破膜。当导丝出现减压感后跟进导管并注入对比剂明确其位置。

1.2.3.4 侧支血管破膜法: 当导丝意外进入下方流出道的侧支血管时, 可跟进导管进入侧支血管, 再边退管边注入对比剂, 有时会发现导管头端已进入流出道真腔, 立即停止退管并送入导丝进入流出道远端, 再跟进导管。

1.2.4 腔内成形及支架置入术 导丝进入流出道真腔后, 替换 260 cm 超硬导丝, 对闭塞段行球囊导管扩张, 球囊直径 5 ~ 6 mm、长度 60 ~ 120 mm (意大利 Invatec 公司), 球囊充盈时间 60 ~ 120 s。长段病变一般自远端开始进行扩张成形。成形后保留导丝, 退出球囊导管, 经近端导管鞘造影, 如血管通路中见到有游离的撕裂内膜, 选用适当的自膨式支架(直径 6 mm, 长度 120 ~ 200 mm)置入于内膜下腔起始段(8 例)或内膜下通道全程(31 例)。

1.2.5 观察随访 门诊或电话完成随访。术后 1 个月及其后每 3 个月 1 次。主要随访临床症状, ABI 及动脉多普勒检查, 必要时行血管造影检查。

1.3 统计方法

治疗前后 ABI 的比较使用配对 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

39 例患者的闭塞病变成功完成内膜下再通技术操作(其中利用方法 1 成功 21 例, 方法 2 成功 5 例, 方法 3 成功 9 例, 方法 4 成功 4 例), 技术成功率 92.9%(39/42)。共置入支架 64 枚(支架直径 6 mm), 14 例置入单枚支架, 其中 6 枚长度为 120 mm 支架(巴德), 8 枚长度为 200 mm(EV3, USA); 25 例置入 2 枚支架(长度 200 mm/枚, EV3, USA)。病

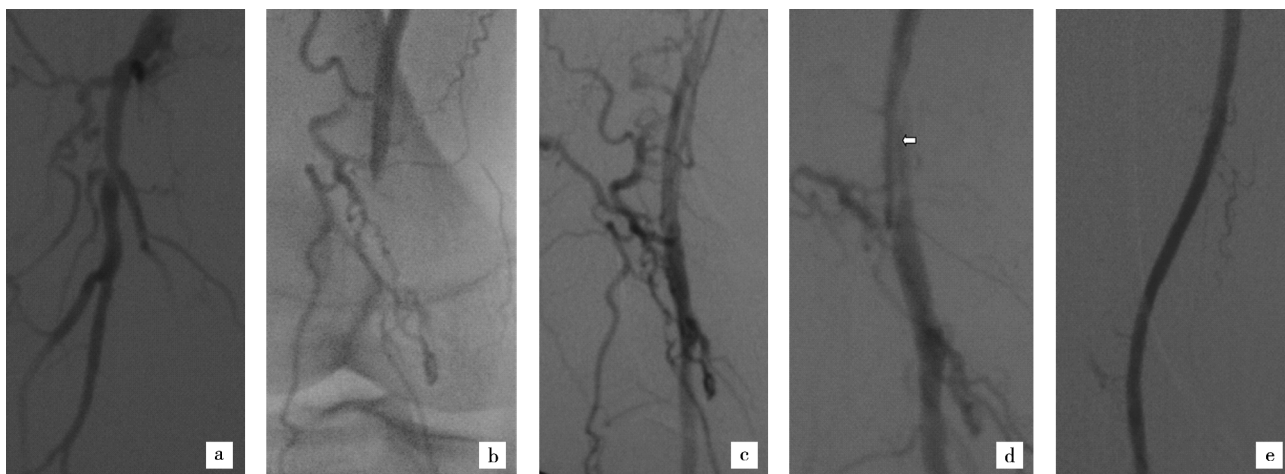
变开通后患者很快出现患肢温热感,疼痛缓解或消失,溃疡面可在短期内逐渐愈合。原有间歇性跛行症状明显减轻或完全消失。12 例可触及患肢足背动脉或胫后动脉搏动。另 27 例股浅-腘动脉闭塞加胫前-胫后动脉节段性闭塞患者,股浅-腘动脉再通成功后,血管造影显示小腿及患足细小动脉分支显影增多,临床症状明显改善。

术中未发生动脉破裂、血栓形成或动脉粥样硬化斑块脱落栓塞等并发症。5 例行内膜下造影时在闭塞段远端出现少量对比剂外渗,血管开通,置入支架后外渗现象消失,局部仅有轻度压痛,无明显血肿出现。术后出现股动脉穿刺点假性动脉瘤 8 例,经超声引导下局部压迫后治愈。3 例患者闭塞段动脉再通操作失败。其中 1 例术后出现患足缺血症状加重导致截肢,另 2 例患者术后症状无变化。术后 39 例经 3 ~ 24 个月电话或门诊随访,16 例发生血管再闭塞,其中 11 例经 2 次介入治疗后症状缓解,2 例由于经济原因仅行药物保守治疗,3 例由于胫前、胫后动脉远端中小血管弥漫性病变加重,2 次腔内介入治疗效果不佳,导致截肢。42 例患者 ABI 由术前 0.37 ± 0.14 术后 1 周上升至 0.82 ± 0.12 ($P < 0.05$)。

典型病例 1 女,65 岁。以“右足发绀、疼痛 1 年余,加重伴皮肤溃疡 1 个月”入院。DSA 检查示:右股浅动脉全程完全闭塞,闭塞段约 35 cm;经股深动脉侧支循环后见腘动脉延时显影。用超滑导丝开通闭塞段动脉,当导丝到达腘动脉中段时仍下行困难,经股动脉动脉鞘造影观察发现开通段血管至腘

动脉中段发生截断,腘动脉以下血管未见同期显影,延时 4 s 后经侧支才延时浅淡显影,提示腘动脉上段以上血管出现夹层,导丝在内膜下开通。行内膜下造影发现在假腔显影后,腘动脉真腔亦正向显影,提示真假腔之间有潜在裂隙交通;遂放大影像,多角度内膜下腔造影观察腘动脉流出道真假腔结合部,寻找显示内膜裂隙的最佳角度。用超滑导丝通过内膜裂隙进入腘动脉流出道真腔后置入 6 ~ 200 mm 支架(EV3)2 枚,造影复查见右股浅-腘动脉管腔通畅(图 1)。术后患者右足供血明显改善,皮肤较红润,无疼痛,ABI 由术前 0.41 升至 0.94,皮肤溃疡 1 周后愈合。

典型病例 2 男,72 岁。以“左足发凉、苍白 2 年余,加重伴静息痛 2 个月余”入院。术前 MRA 检查示:左股浅动脉全程完全闭塞,闭塞段约 37 cm;股深动脉多分支亦出现节段性闭塞,腘动脉管腔尚通畅。经健侧入路,“翻山”后用超滑导丝开通闭塞段动脉,当导丝到达腘动脉中段时仍下行困难,经股总动脉动脉鞘造影观察发现导丝位于腘动脉真腔外,提示导丝在内膜下开通。送入 6 mm × 120 mm 球囊导管扩张闭塞管腔。调整透视角度至平行显示真假腔结合部,送入 4 F 椎动脉导管,修剪其前端,使其端头呈楔形,捻转导管使其头端指向真腔,再反复钩挂,使其头端相对固定后送入导丝进行破膜,超滑导丝破膜进入腘动脉流出道真腔后置入 6 mm × 200 mm 支架(EV3)2 枚,造影复查见左股浅-腘动脉管腔通畅(图 2)。术后患者左足供血明显改善,皮



a DSA 造影显示右股浅动脉全程完全闭塞,经股深动脉侧支循环后,腘动脉延时显影

b 导丝到达腘动脉中段时仍下行困难,经股动脉动脉鞘造影观察发现开通段血管至腘动脉中段发生截断,腘动脉下段原通畅血管未见同期显影,提示为假腔

c 行内膜下腔造影发现在假腔显影同时,腘动脉真腔亦正向显影

d 左前斜位 25°放大造影观察到在腘动脉真假腔结合部存在微小内膜裂隙(↑)

e 导丝进入流出道真腔后置入内支架,原闭塞管腔通畅,夹层消失

图 1 右股浅动脉闭塞内膜下开通过程

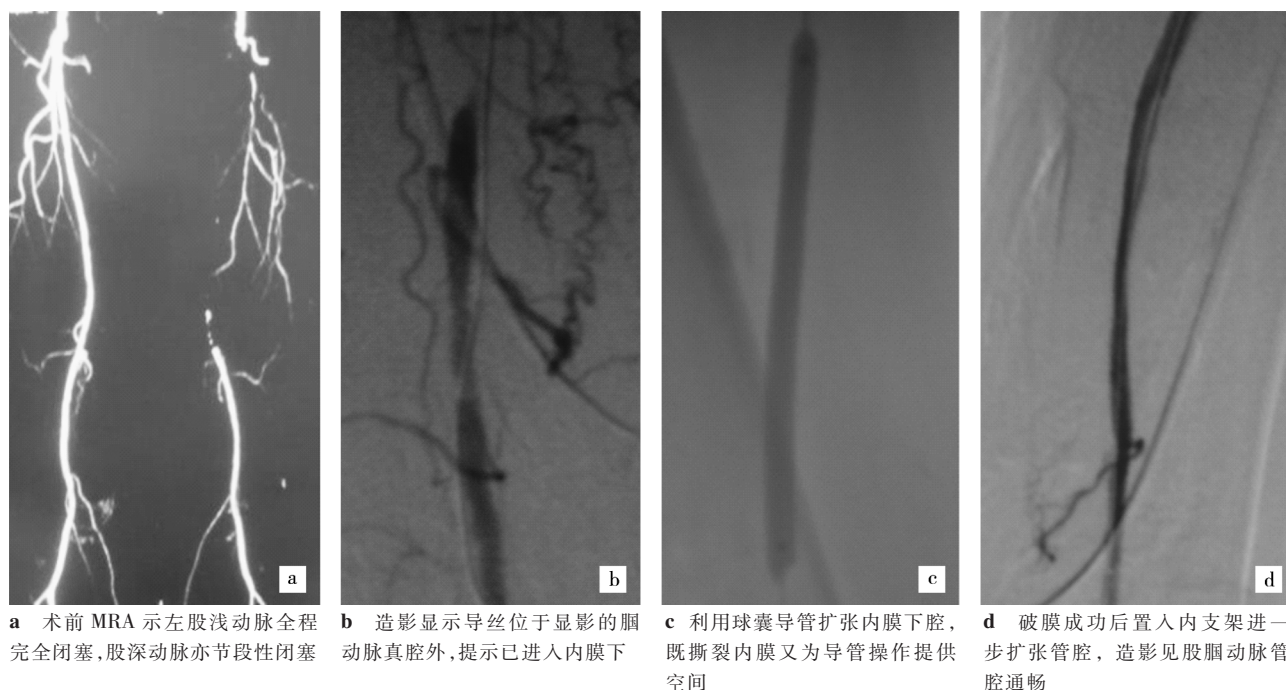


图 2 左股浅动脉闭塞开通过程

肤较红润,静息痛消失,ABI 由术前 0.46 升至 0.98。

3 讨论

随着医疗技术的发展,PTA 及支架置入介入技术逐渐成为外周动脉闭塞性病变的重要治疗手段。近年来发展的 SIA 或经皮意向性内膜腔外血管重建术(percutaneous intentional extraluminal revascularization, PIER)克服了腔内再通技术存在的不足,在肢体动脉硬化闭塞症的治疗中获得了很好的疗效^[3-5]。利用超滑导丝开通的内膜下通道具有光滑的管壁,不易发生血栓形成和斑块脱落,比在动脉硬化斑块和血栓中开通的管道更为安全^[5]。其基本原理是使用导丝和导管有意识地剖开闭塞段动脉内膜下腔,再用球囊对剖开的腔隙全程进行扩张成形。早在 1990 年就有报道 SIR 临床应用获得了良好的治疗效果,但此技术很多年来并未像激光成形或旋切术那样得到广泛的注意和应用。2004 年以来,国内陆续报道了该技术的临床应用结果^[6-8],但治疗例数较少,操作方法较简单,与国际 SIR 应用水平有一定差距。

导丝重新进入流出道动脉真腔是 SIR 成功的关键。针对此问题,国外不断有新的专用内膜下腔穿刺重回真腔系统推出,目前使用带有超声探头的导向微穿刺针重入内膜真腔的成功率已达到 100%^[9],但此类器材价格昂贵,尚不能在我国普及应用。当前临床仍应该推广和发展使用基本器材进行 SIR

操作。

SIR 主要在长段的股腘动脉闭塞病变开通中应用。上述开通方法,多数病例首先使用导丝成袢破膜法即可成功再通,由于成袢后支撑力明显增加,同时不易误入侧支血管,导丝能较顺利的到达闭塞段远端^[1]。但当导丝到达闭塞段与流出道移行处时要小心操作,宜顺直导丝,捻转下行,如导丝行进中出现减压感并顺利进入流出道远端提示导丝进入流出道真腔,如有明显阻力提示导丝仍在内膜下。此时可行多角度内膜下造影,既能观察流出道真腔及内膜下假腔情况,又能观察其间有无裂隙,如发现裂隙,则在路径图引导下利用导丝超选入真腔。内膜下造影要注意对比剂用量及注入速度不宜过大,避免造成血管外壁损伤及造影剂外渗,影响其后的操作。

单弯导管破膜法多在上述 2 种方法不成功时应用,利用球囊扩张可进一步撕裂内膜,产生裂隙,同时增大内膜下假腔空间,便于单弯导管操作。利用导管可增加导丝的支撑力及方向性,增加导丝破膜的机会。实践中发现在流出道侧支血管开口处容易存在内膜裂隙,导丝可能经此裂隙进入侧支血管,此时不要草率的退出导丝,可将导管跟进到侧支血管开口位置,再注入对比剂,常会发现导管头端已进入流出道真腔。国外多数报道 SIR 的技术成功率为 80%~90%^[10-12],本组联合使用多种方法后,开通成功率 92.9%(39/42)。

术后形成较平滑、无狭窄的通道是 SIR 手术成功标准。SIR 操作过程中发生再血管化通道急性闭塞可能主要与血栓形成和严重硬化的血管壁弹性回缩有关^[13]。通过旋转血管造影可发现动脉夹层通道明显狭窄或球囊扩张引起的内膜活瓣时应放置支架^[14]。SIR 常用于长段动脉闭塞病变的治疗,同时 SIR 的出现也多因在术中遇到坚硬的斑块病变,导丝无法突破硬斑,继而突破相对较软的内膜进入内膜下腔,我们认为长度超过 10 cm 的重度动脉硬化闭塞病变仅单纯球囊扩张,其长期通畅率难以保证,而病变全程置入直径 6 mm 的支架能有效提高病变的中远期通畅率;术后即使出现再闭塞,支架内二次开通亦相对容易。由于内膜下腔入口处常为硬斑所在,该处内膜开口为逆向血流方向,较易短时间内发生再闭塞,即使球囊延时扩张后管腔较光滑仍需置入支架压覆内膜下腔入口处夹层内膜,同时防止管壁硬斑的弹性回缩。

SIR 可能出现的严重并发症为损伤重要侧支循环造成截肢,一般并发症为穿刺点血肿、远端动脉分支栓塞和病变段血管穿孔^[13]。术中应特别注意观察和保护闭塞段两端的重要侧支循环分支血管,实践中发现内膜下假腔只要不累及流出道的主要侧支血管,将不会造成患肢缺血的明显加重,如有造成其明显损伤的迹象,应考虑中止手术。本组中 1 例早期患者由于内膜下假腔闭塞了流出道侧支,同时重入真腔失败,造成患肢急性缺血症状加重,导致截肢。导丝引起病变段血管的穿孔并不认为有严重危险。小的穿孔或对比剂外渗并不影响手术继续进行,血管造影见对比剂溢出量大时可选择另一方向重新开通内膜下腔,在进一步的球囊扩张成形和支架置入时利用内膜可压迫封闭破口。为减少腔内成形过程中发生血栓脱落,远端栓塞,可一期置入支架,固定斑块后再行球囊扩张,可减少远端栓塞的发生概率。

黄英等^[15]认为 SIR 与常规的腔内血管手术相比理论上具有以下优点:①可治疗长段的动脉闭塞;②术后不会发生进展性的内膜增生;③一般不导致粥样斑块破裂,很少引起远端动脉栓塞;④操作失败并不会导致患者临床症状或血流动力学紊乱加重,也不会导致原先通畅的远端动脉闭塞。

综上所述,SIR 的总体安全性良好,只要注意保护好重要侧支循环血管,再通操作失败并不会导致病变进一步恶化。熟练的利用 SIR 技术,能明显提高长段长期股腘动脉闭塞病变的腔内介入治疗的

成功率。SIR 技术操作并不复杂,成功率较高,安全性好。这一技术通常只需介入放射治疗常规器材,多数患者经济上能承受。

[参考文献]

- [1] 钱 钧,姜 宏,杨晓红,等. 导丝成袢技术在慢性长段股腘动脉闭塞病变开通中的应用 [J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 893 - 895.
- [2] 李京雨,刘 涛,徐力扬,等. 慢性主-髂动脉闭塞膜下再通治疗的可行性及初步应用[J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 220 - 222.
- [3] Sharafuddin MJ, Hoballah JJ, Kresowik TF, et al. Long-term outcome following stent reconstruction of the aortic bifurcation and the role of geometric determinants [J]. Ann Vasc Surg, 2008, 22: 346 - 357.
- [4] Cho JR, Kim JS, Cho YH, et al. Subintimal angioplasty of an aortoiliac occlusion: re-entry site created using a transseptal needle under intravascular ultrasound guidance [J]. J Endovasc Ther, 2007, 14: 816 - 822.
- [5] Spinoso DJ, Leung DA, Matsumoto AH, et al. Percutaneous intentional extraluminal recanalization in patients with chronic critical limb ischemia[J]. Radiology, 2004, 232: 499 - 507.
- [6] 蒋米尔,黄新天,黄 英,等. 内膜下成形术治疗下肢动脉硬化闭塞症三例报道[J]. 上海第二医科大学学报, 2004, 24: 782 - 787.
- [7] 刘 暴,刘昌伟,吴巍巍,等. 内膜下技术治疗髂动脉闭塞性疾病[J]. 中国医学科学院学报, 2007, 29: 44 - 46.
- [8] 李京雨,于 建,张 强,等. 内膜下再通术治疗外周动脉完全闭塞性病变[J]. 中华放射学杂志, 2007, 41: 1379 - 1383.
- [9] Kickuth R, Ludwig KC, Do DD, et al. Guidance of interventions in subintimal Rofo recanalization and fenestration of dissection membranes using a novel dual-lumen intravascular ultrasound catheter[J]. Rofo, 2006, 178: 898 - 905.
- [10] Bolia A. Subintimal angioplasty, the way forward[J]. Acta Chir Belg, 2004, 104: 547 - 554.
- [11] Glasby MJ, Bolia A. Treatment of chronic mesenteric ischemia by subintimal angioplasty of an occluded superior mesenteric artery [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2007, 33: 676 - 678.
- [12] Surmely JF, Tsuchikane E, Katoh O, et al. New concept for CTO recanalization using controlled antegrade and retrograde subintimal tracking: the CART technique [J]. J Invasive Cardiol, 2006, 18: 334 - 338.
- [13] 陆信武. 内膜下血管成形术并发症的防治及其相关技术[J]. 外科理论与实践, 2009, 14: 271 - 273.
- [14] Schillinger M, Sabeti S, Dick P, et al. Sustained benefit at 2 years of primary femoropopliteal stenting compared with balloon angioplasty with optional stenting[J]. Circulation, 2007, 115: 2745 - 2749.
- [15] 黄 英,陆信武,李维敏,等. 内膜下血管成形术治疗下肢动脉硬化闭塞症的初步报道[J]. 外科理论与实践, 2005, 1023 - 1026.

(收稿日期:2010-07-19)