



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.009
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.009
Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(6):722-728.

· 专题研究 ·

复杂股腘动脉硬化闭塞症的杂交手术治疗

牛晓阳, 王兵, 吴斐, 刘俊超, 孙利坤, 刘晓哲

(郑州大学第五附属医院 血管外科, 河南 郑州 450052)

摘要

目的: 评价杂交手术治疗复杂股腘动脉硬化闭塞症的疗效。

方法: 回顾性分析 2013 年 3 月—2015 年 6 月行杂交手术治疗的 56 例复杂股腘动脉硬化闭塞症患者 (65 条患肢) 的临床资料。用踝肱指数 (ABI)、Rutherford 分级、通畅率等指标对手术效果进行综合评价, 采用 Kaplan-Meier 法分析术后患肢通畅率。

结果: 56 例患者 (65 条患肢) 手术均取得成功, 无截肢或死亡病例, 围手术期并发症发生率 14.29% (8/56)。术后平均 ABI 较术前升高 (0.76 vs. 0.28), 平均间歇性跛行距离从术前 168 m 提高至 530 m, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); Rutherford 分级不同程度提高。随访时间 12~33 个月, 术后 6 个月及 1、2 年的一期通畅率分别为 93.85%、81.54%、70.77%, 二期通畅率分别为 98.46%、95.38%、90.77%。

结论: 杂交手术治疗复杂股腘动脉硬化闭塞症安全有效。

关键词

闭塞性动脉硬化; 股动脉; 腘动脉; 外科手术; 血管内操作
中图分类号: R654.3

Hybrid procedures for complex arteriosclerosis obliterans in femoropopliteal segment

NIU Xiaoyang, WANG Bing, WU Fei, LIU Junchao, SUN Likun, LIU Xiaozhe

(Department of Vascular Surgery, the Fifth Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

Abstract

Objective: To evaluate the clinical efficacy of hybrid procedures in treatment of complex arteriosclerosis obliterans in the femoropopliteal segment.

Methods: The clinical data of 56 patients (65 limbs) with complex arteriosclerosis obliterans affecting the femoropopliteal segment undergoing hybrid operation from March 2013 to June 2015 were retrospectively analyzed. The treatment efficacy was evaluated by analyses of the ankle brachial index (ABI), Rutherford category and patency rate. Patency was analyzed by using Kaplan-Meier method.

Results: The hybrid procedures were successfully performed in all the 56 patients (65 limbs), no amputation was needed and no death occurred and the incidence of perioperative complications was 14.29% (8/56). The postoperative average ABI was increased compared with preoperative value (0.76 vs. 0.28), and the distance of intermittent claudication was prolonged from 168 m before operation to 530 m after operation, and both differences had statistical significance (both $P < 0.05$); the Rutherford grades were improved in different degrees.

基金项目: 河南省医学科技攻关计划重点资助项目 (201202015)。

收稿日期: 2017-03-28; 修订日期: 2017-05-16。

作者简介: 牛晓阳, 郑州大学第五附属医院硕士研究生, 主要从事血管外科基础与临床方面的研究。

通信作者: 王兵, Email: hnxgw@126.com

The patients were followed up for 12 to 33 months, and the 0.5-, 1- and 2-year primary patency rate was 93.85%, 81.54% and 70.77%, and secondary patency rate was 98.46%, 95.38% and 90.77%, respectively.

Conclusion: Hybrid procedures are safe and effective in treatment of complex arteriosclerosis obliterans in the femoropopliteal segment.

Key words Arteriosclerosis Obliterans; Femoral Artery; Popliteal Artery; Surgical Procedures, Operative; Endovascular Procedures

CLC number: R654.3

下肢动脉硬化闭塞症(arteriosclerosis obliterans, ASO)是血管外科常见疾病,是导致下肢动脉栓塞和下肢缺血性坏死的主要原因,病死率和致残率均较高^[1]。股腘动脉是ASO最常累及的病变部位,其治疗方法有外科开放手术和腔内技术。随着腔内技术和医疗器械的飞速发展,腔内治疗已成为股腘动脉硬化闭塞症的主要治疗方法,但是对于复杂股腘动脉病变,即长段或多节段的股腘病变,无论是腔内技术还是外科开放手术都有其明显弊端。而外科手术与腔内技术相结合的杂交手术方法作为一种全新的治疗方法能够将两种手术方式优势互补,获得更好的临床疗效。本中心在2013年3月—2015年6月采用杂交手术治疗复杂股腘动脉硬化闭塞症56例,结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组患者56例(65条患肢),其中男36例,女20例;年龄41~92岁,中位年龄69.21岁;并发高血压37例,糖尿病29例,冠心病25例,长期吸烟者23例,脑梗死11例,房颤7例,肾功能不全4例。患者临床症状、Rutherford分级见表1。所有患者均在住院期间行CTA或DSA检查,根据泛大西洋国际共识II(Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II, TASC II)分级标准,可将病变分为C级25例,D级31例。术前24 h平均踝肱指数(ankle brachial index, ABI)为 0.28 ± 0.16 ,平均间歇性跛行距离为(168 ± 21) m。病例准入标准:(1)术前下肢动脉CTA检查,股腘动脉长段或多节段的狭窄或闭塞病变,预计单一外科手术或腔内技术疗效欠佳。(2)胫前、胫后、腓动脉至少1支通畅。(3)排除活动性出血性疾病及严重肝肾功

能异常不能耐受手术治疗。

表1 患者临床症状和 Rutherford 分级
Table 1 Clinical symptoms and Rutherford classification of the patients

参数	n (%)
临床症状	
间歇性跛行	30 (53.57)
静息痛	35 (62.50)
溃疡或坏疽	15 (26.79)
Rutherford 分级	
3	11 (19.64)
4	26 (46.43)
5	12 (21.43)
6	7 (12.50)

1.2 方法

1.2.1 手术方法 56例患者均行杂交手术治疗,患者术前3 d持续口服氯吡格雷(75 mg/d)和阿司匹林(100 mg/d)。手术在杂交手术室进行,全麻31例,局麻25例,手术时间114(65~185) min,内膜剥脱长度4.21(2~7) cm,取栓长度7.11(4~13) cm。常规取腹股沟处直切口,游离出股总动脉、股浅动脉和股深动脉,分别绕以血管阻断带控制,全身肝素化后(普通肝素,静脉注射,1 mg/kg),分别阻断血流,纵行、全程剖开病变段动脉,完全暴露病变动脉内膜,用剥离器完整剥脱粥样斑块或增生内膜至正常血管处,如果股总动脉病变延续至股浅动脉,需行股浅动脉内膜剥脱,以避免股浅动脉支架覆盖股深动脉,如果股深动脉重度狭窄或闭塞可同期行股深动脉扩大成形,保证远端血流充足。有血栓形成者,可经股动脉入路向近、远端插入Fogarty导管,2 mL注射器经导管腔注入生理盐水,球囊膨胀后外拉导管,依据阻力调整注入量,血栓拉出后效果理想时可见喷血,远端取栓困难可在小腿上段内侧胫骨后方加行纵行切口,显露腘动脉并将其纵行切开,插入Fogarty导管取栓。非血栓形

成者在股动脉切口近、远端插入 5 F 动脉鞘，直视下引入导丝、导管，导丝配合导管通过病变段血管，确认位于血管真腔后对病变血管行腔内治疗。

1.2.2 手术方式 根据患者不同的病变类型及术中情况，将传统外科手术与腔内技术相结合(图 1)，具体手术方式选择见表 2。

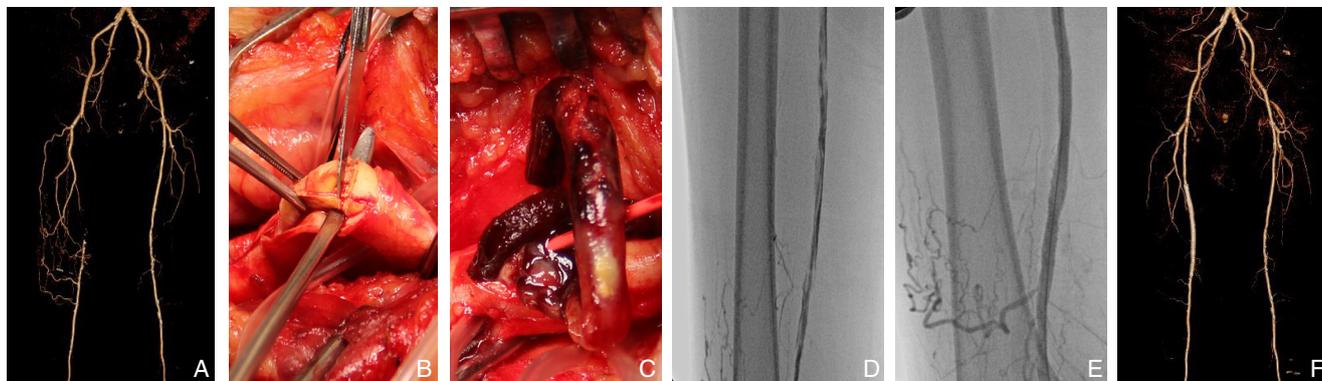


图 1 杂交手术治疗 A: 术前 CTA 示右侧股浅动脉长段闭塞，血栓形成；B: 术中对股浅动脉开口处行内膜剥脱术；C: 股动脉取栓术；D: 取栓后造影，闭塞病变转化为局部狭窄病变；E: 股浅动脉支架植入后造影，血流恢复通畅；F: 术后 1 年复查 CTA 示右侧股浅动脉血流通畅

Figure 1 Hybrid procedures A: Preoperative CTA indicating long-segment occlusion and thrombosis in the right superficial femoral artery; B: Endarterectomy of the opening of the superficial femoral artery; C: Embolectomy of the superficial femoral artery; D: Conversion of the occlusion disease into local stenosis after embolectomy; E: Angiography indicating good patency of the superficial femoral artery after stent placement; F: Satisfactory patency of the right superficial femoral artery on 1 year after operation

表 2 病变类型和手术方式

Table 2 Disease types and treatment procedures

病变类型	例数 (患肢数)	全麻例数 / 局麻例数	手术方式
股总、股浅、股深动脉多发狭窄或闭塞	14 (17)	8/6	股总、股浅动脉内膜剥脱 + 股深动脉成形 + 股浅动脉球扩 / 支架
股总、股浅动脉多发狭窄或闭塞	8 (10)	4/4	股总、股浅动脉内膜剥脱 + 股浅动脉球扩 / 支架
股总、股浅动脉多发狭窄或闭塞合并血栓	7 (7)	4/3	股总、股浅动脉取栓 + 股浅动脉球扩 / 支架
股浅动脉多发狭窄或闭塞	4 (5)	2/2	股浅动脉内膜剥脱 + 股浅动脉球扩 / 支架
股浅动脉多发狭窄或闭塞合并血栓形成	9 (10)	5/4	股浅动脉内膜剥脱 + 股浅动脉取栓 + 股浅动脉球扩 / 支架
股浅、腘动脉多发狭窄或闭塞	6 (7)	3/3	股浅动脉内膜剥脱 + 股浅、腘动脉球扩 / 支架
股浅、腘动脉多发狭窄或闭塞合并血栓形成	8 (9)	5/3	股浅、腘动脉取栓 + 股浅、腘动脉球扩 / 支架

1.2.3 术后处理 术后密切观察患肢皮温、皮色及远端血管搏动情况。给予低分子肝素钠皮下注射 (0.1 mL/kg, 1 次 / 12 h)，同时口服阿司匹林 100 mg/d, 氯吡格雷 75 mg/d, 3 d 后停用抗凝治疗，继续双联抗血小板治疗。术后 1 年后停用双抗治疗，改为单阿司匹林治疗。

1.3 随访

术后 3、6、12 个月及每年门诊对患者进行随访，随访内容包括一般体格检查、间歇性跛行情况、ABI 测定和彩超及血流仪检查。必要时可行 CTA 或 DSA 明确诊断，本研究将一期通畅率定义为

术后维持通畅且无临床症状，不需再次治疗者；二期通畅率为术后出现闭塞需至少 1 次治疗者。随访终点定义为患者死亡或截肢，对随访期间失访患者，以末次随访时间为终点事件。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析。本研究为定量资料，用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 进行统计描述。手术前后指标采用 *t* 检验进行比较， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。通畅率统计采用 Kaplan-Meier 分析。

2 结果

2.1 手术情况

所有患者手术均取得成功,技术成功率100%,手术时间114(65~185)min,住院天数15.37(11~22)d,无截肢或死亡病例,症状改善率96.43%(54/56),围手术期并发症发生率14.29%(8/56)(表3)。

表3 患者术后并发症情况

Table 3 Postoperative complications of the patients

并发症	n	处理	结局
肺炎感染	3	抗生素、祛痰、雾化	痊愈
切口感染	2	清创、抗炎、加强换药	切口愈合
急性血栓形成	1	取栓、抗凝	痊愈
造影剂肾病	1	水化、利尿、碱化尿液	痊愈
急性左心衰竭	1	镇静、吸氧、扩血管、利尿	好转

2.2 术后效果

患者下肢缺血症状较前明显改善,12例溃疡患者出院前均愈合,7例坏疽患者坏疽平面未再扩大。间歇性跛行距离从术前(168±21)m提高至(530±71)m,差异有统计学意义($P<0.05$),ABI由术前的0.28±0.16上升到术后的0.76±0.15,差异有统计学意义($P<0.05$)。患者临床分级均得到不同程度提高:Rutherford分级提高2级35例(62.50%),3级19例(33.93%),4级11例(19.64%)。

2.3 随访

56例患者均获随访,随访时间12~33个月,平均随访时间(24.69±6.11)个月。随访期间,1条患肢于术后1周出现急性动脉血栓形成,给予取栓、抗凝治疗后恢复通畅。9条患肢出现支架内再狭窄,7条经球囊扩张+支架术后恢复通畅,2条经药物涂层球囊治疗后恢复通畅。1条患肢因远端流出道欠佳,且未规律服用抗凝药物,于术后2个月出现支架内血栓形成,给予切开取栓+膝下动脉球囊扩张治疗后恢复通畅。8条患肢出现节段性闭塞,6条经球囊扩张+支架术后恢复通畅,2条经支架内斑块旋切+药物涂层球囊治疗后恢复通畅。应用Kaplan-Meier生存率分析,术后6个月及1、2年的一期通畅率分别为93.85%、81.54%、70.77%;6个月及1、2年二期通畅率分别为98.46%、95.38%、90.77%(图2)。

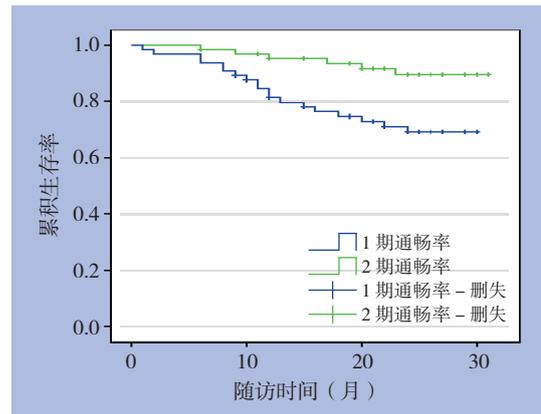


图2 56例患者术后靶血管一期、二期通畅率

Figure 2 Primary and secondary patency of the target vessel in the 56 patients after operation

3 讨论

复杂股腘动脉病变具有病变血管长,开通难度大,侧支循环建立不佳的特点,如得不到及时治疗会出现下肢的坏死、截肢甚至死亡等风险^[2]。对于复杂股腘动脉病变的治疗,单纯采用腔内技术存在支架植入术后远期通畅率低^[3],关节处支架植入后断裂率高^[4]等问题,疗效不佳。外科开放手术虽然有较高的血管远期通畅率^[5-6],但是手术创伤大,并发症及病死率较高,而患者通常患有严重的心脑血管疾病无法耐受手术。采用外科开放手术与腔内技术相结合的杂交手术方法可以结合两者的优势^[7-8],既可以减少创伤,又可以保证血管远期通畅率,同时又解决了穿刺入路困难、跨关节等单纯腔内治疗无法解决的难题。本组研究通过对56例患者行杂交手术,术后患肢6个月、1、2年的一期通畅率分别为93.85%、81.54%、70.77%,二期通畅率分别为98.46%、95.38%、90.77%,疗效显著。相关研究^[7,9-12]也报道了复杂下肢动脉硬化闭塞症杂交手术治疗的有效性。结合本组56例患者研究数据和术中所获得经验,笔者对杂交手术治疗复杂股腘动脉病变以下几方面体会。

3.1 杂交手术治疗的适应证

根据本组临床研究所获经验,笔者认为以下三种情况行杂交手术优势明显:(1)患者血管病变复杂,腔内治疗难度大,且合并严重心脑血管疾病无法耐受开放手术,行杂交手术可有效降低手术难度,提高患肢通畅率,最大程度减少手术创

伤及围手术期并发症。(2) 血管病变是在血栓的基础上形成, 通过切开取栓的方式将血栓取出, 使得长段闭塞转化成适合腔内治疗的局限性狭窄, 减少了支架的植入, 提高了患肢通畅率。(3) 当病变累及股动脉分叉处, 可同期对分叉处行内膜剥脱, 避免在分叉处植入支架, 提高跨关节病变的通畅率。

3.2 股腘动脉病变的取栓治疗

腔内技术在治疗伴有血栓形成的复杂股腘动脉病变时, 导丝和导管通过病变血管并不困难, 但是如果大量血栓未能清除, 在操作过程中易导致血栓脱落造成远端血管堵塞, 并且在血栓基础上植入支架后也容易产生局部狭窄, 降低患肢远期通畅率^[13]。因此对病变段先行切开取栓, 可有效降低血栓脱落堵塞远端血管的风险^[14-15], 将长段病变转变为适合腔内治疗的短段病变, 减少支架植入的长度, 提高患肢通畅率^[16]。此外, 如果取栓后病变血管血流恢复, 狭窄 $<50\%$, 还可避免支架的植入, 为再次治疗提供了良好的血管条件。

需要指出, 在取栓过程中应确保Fogarty导管在血管真腔内, 避免因内膜下取栓导致的血管夹层或破裂出血的可能。取栓时切忌暴力, 阻力较大时可适当减少球囊体积, 轻柔拉出, 否则极易导致血管损失或内膜斑块掀起形成活瓣, 即使当时远端返流良好, 血流恢复后活瓣处易再发血栓, 导致手术失败。取栓次数不宜过多, 一般不超过3次, 以尽可能地减少动脉内膜损伤。

本组有26条患肢术前彩超及CTA检查提示血管内血栓形成, 行股动脉切开取栓术, 所有患肢均成功取出血栓, 病变血管较前明显缩短, 降低了开通难度, 减少了支架植入数量和长度, 仅1条患肢取栓后导致血管夹层, 植入覆膜支架补救后血流恢复通畅。术后随访, 1条患肢于术后1周再发血栓形成, 给予取栓、抗凝治疗后恢复通畅, 分析其原因可能与术中取栓导致内膜损伤有关, 其余患肢均获得满意疗效。

3.3 股动脉分叉处病变的处理

股动脉分叉位于关节部位, 活动度大, 受力复杂, 支架植入后承受过度折叠、扭转等, 断裂及再狭窄、闭塞的几率高于非关节部位^[4], 且分叉处病变常累及2条或3条血管, 治疗难度大, 往往不能同时兼顾。而杂交手术在处理此处病变时优势明显: (1) 对病变部位先行内膜剥脱, 可以避免在此处植入支架后增加支架再狭窄和断裂的风

险, 降低支架植入近心端水平, 有效地保护股深动脉开口, 避免植入支架后影响股深动脉血流, 并且在伴有股深动脉严重狭窄或闭塞时, 可同期行股深动脉成形术, 能够显著改善远端动脉的血供^[17-18], 提高患肢通畅率。(2) 腔内技术在处理股动脉分叉处病变时, 通常需要对侧翻山入路, 大大增加手术难度, 部分患者因无法找到股动脉开口无法开通。而对病变部位先行内膜剥脱, 即开通了病变血管, 又可以直视下进行股动脉的穿刺, 最大限度避免内膜下成形, 提高病变血管的开通率^[19]。

本组研究有49条患肢病变血管累及股动脉分叉, 行杂交手术治疗, 所有手术均取得成功, 有效提高了病变血管的开通率, 避免关节部位的支架植入。术后随访, 所有患肢均获得较高的血管远期通畅率。

3.4 股腘动脉病变的腔内治疗

以往对于复杂股腘动脉病变的治疗受到介入水平及器械的限制, 更容易选择旁路手术。近年来, 随着腔内技术飞速发展, 腔内治疗的成功率及远期通畅率得到了显著提高, 有相关文献^[20-21]报道腔内治疗的远期通畅率及疗效与旁路手术相近, 并且对于股腘动脉病变的治疗并不能单纯注重通畅率, 旁路手术造成的侧支循环减少、术后旁路血管闭塞以及围手术期较高并发症和病死率均是需要考虑的问题, 显然在这方面腔内治疗更有优势。本组研究采用的无论是内膜剥脱还是取栓术, 都是为降低手术难度, 减少手术创伤, 最大限度提高腔内治疗的成功率和患肢通畅率。

对于复杂股腘动脉病变支架的选择, 笔者认为覆膜支架优于裸支架。与裸支架相比覆膜支架可以起到隔绝病变血管的作用, 抑制血管内膜增生, 阻挡硬化斑块进展。在处理有继发血栓形成的血管病变, 裸支架网孔的切割作用容易导致血栓脱离堵塞远端血管, 而覆膜支架的植入可以避免血栓脱落, 并且在配合切开取栓治疗时, 可有效防止残余血栓脱落堵塞远端血管。覆膜支架植入可以不用担心球囊扩张造成血管夹层或撕裂, 对病变血管进行充分扩张, 最大限度解除狭窄。

相关研究^[22-23]报道, 运用覆膜支架治疗股腘动脉病变较裸支架具有更好的临床疗效。本组研究共放置37例覆膜支架, 术后随访, 仅有5例出现支架内再狭窄, 疗效显著。

综上, 杂交手术作为一种综合性治疗方式,

可以最大限度地发挥腔内和开放手术的优势,降低手术的难度和复杂性,提高手术成功率和患肢的通畅率,为复杂难治性下肢动脉硬化闭塞症的治疗开创了全新治疗思路。本研究的不足之处在于临床应用范围有待进一步扩大,血管远期通畅率有待多中心,大样本临床资料进一步研究、验证。

参考文献

- [1] Patel MR, Conte MS, Cutlip DE, et al. Evaluation and treatment of patients with lower extremity peripheral artery disease: consensus definitions from Peripheral Academic Research Consortium (PARC)[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2015, 65(9):931-941. doi: 10.1016/j.jacc.2014.12.036.
- [2] Clair DG, Beach JM. Strategies for managing aortoiliac occlusions: access, treatment and outcomes[J]. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 2015, 13(5):551-563. doi: 10.1586/14779072.2015.1036741.
- [3] Vartanian SM, Johnston PC, Walker JP, et al. Clinical consequence of bare metal stent and stent graft failure in femoropopliteal occlusive disease[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 58(6):1525-1531. doi: 10.1016/j.jvs.2013.05.094.
- [4] Schönefeld E, Torsello G, Osada N, et al. Long-term outcome of femoropopliteal stenting. Results of a prospective study[J]. *J Cardiovasc Surg(Torino)*, 2013, 54(5):617-623.
- [5] Aihara H, Soga Y, Mii S, et al. Comparison of long-term outcome after endovascular therapy versus bypass surgery in claudication patients with trans-atlantic inter-society consensus- II C and D femoropopliteal disease[J]. *Circ J*, 2014, 78(2):457-464.
- [6] 赵克强, 张小明, 沈晨阳, 等. 动脉旁路手术治疗慢性下肢缺血的中远期结果[J]. *中华外科杂志*, 2008, 46(12):914-917. doi:10.3321/j.issn:0529-5815.2008.12.010.
Zhao KQ, Zhang XM, Shen CY, et al. Mid-to long-term outcome of artery bypass in chronic ischemia of lower extremities[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2008, 46(12):914-917. doi:10.3321/j.issn:0529-5815.2008.12.010.
- [7] Matsagakas M, Kouvelos G, Arnaoutoglou E, et al. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis[J]. *Ann Vasc Surg*, 2011, 25(8):1063-1069. doi: 10.1016/j.avsg.2011.07.010.
- [8] 万恒, 林智琪, 刘灏, 等. 杂交技术在治疗TASC D型周围动脉闭塞性疾病中的应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2014, 23(6):737-741. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.06.006.
Wang H, Lin ZQ, Liu H, et al. Application of hybrid procedure in treatment of TASC type D peripheral artery diseases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2014, 23(6):737-741. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.06.006.
- [9] 周敏, 刘长建, 乔彤, 等. 杂交手术治疗TASC D型下肢动脉硬化闭塞症的临床分析[J]. *中华外科杂志*, 2010, 48(22):1735-1738. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2010.22.015.
Zhou M, Liu CJ, Qiao T, et al. Hybrid surgical and endovascular therapy in TASC type D atherosclerotic occlusive disease: a retrospective analysis of 48 cases[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2010, 48(22):1735-1738. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2010.22.015.
- [10] 王瑞华, 金星, 吴学君, 等. 血管腔内介入联合外科手术治疗下肢多节段动脉硬化闭塞症[J]. *中国普通外科杂志*, 2006, 15(5):324-327. doi:10.3969/j.issn.1005-6947.2006.05.002.
Wang RH, Jin X, Wu XJ, et al. Endovascular stenting combined with conventional surgery for treatment of lower extremity multilevel atherosclerotic occlusive disease[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2006, 15(5):324-327. doi:10.3969/j.issn.1005-6947.2006.05.002.
- [11] Balaz P, Rokosny S, Wohlfahrt P, et al. Early and late outcomes of hybrid endovascular and open repair procedures in patients with peripheral arterial disease[J]. *Vasa*, 2013, 42(4):292-300. doi: 10.1024/0301-1526/a000290.
- [12] Schrijver AM, Moll FL, De Vries JP. Hybrid procedures for peripheral obstructive disease[J]. *J Cardiovasc Surg(Torino)*, 2010, 51(6):833-843.
- [13] 陈忠, 王盛, 唐小斌, 等. 主髂动脉硬化闭塞症的腔内治疗[J]. *心肺血管病杂志*, 2010, 29(6):446-448. doi:10.3969/j.issn.1007-5062.2010.06.003.
Chen Z, Wang S, Tang XB, et al. Endovascular treatment for aortoiliac artery disease of arteriosclerosis[J]. *Journal of Cardiovascular and Pulmonary Diseases*, 2010, 29(6):446-448. doi:10.3969/j.issn.1007-5062.2010.06.003.
- [14] 吴斐, 刘俊超, 王洛波, 等. 杂交技术治疗复杂下肢动脉硬化闭塞症疗效分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(12):1683-1686. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.12.009.
Wu F, Liu JC, Wang LB, et al. Efficacy analysis of hybrid procedures for complicated arteriosclerosis obliterans of the lower extremities[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2015, 24(12):1683-1686. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.12.009.
- [15] 陈忠, 寇儒. 复杂主髂动脉闭塞症的治疗选择[J]. *外科理论与实践*, 2015, 20(4):289-293.
Chen Z, Kou L. Therapeutic selection of aortoiliac occlusive disease [J]. *Journal of Surgery Concepts & Practice*, 2015, 20(4):289-293.
- [16] 刘建辉, 张磊, 张敏, 等. 急性下肢动脉缺血的手术治疗和术后并发症的防治:附32例报告[J]. *中国普通外科杂志*, 2005, 14(6):433-435. doi:10.3969/j.issn.1005-6947.2005.06.011.
Liu JH, Zhang L, Zhang M, et al. Surgical treatment of acute arterial ischemia of the lower extremity and prevention of postoperative complications:a report of 32 cases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2005, 14(6):433-435. doi:10.3969/j.issn.1005-6947.2005.06.011.
- [17] 陈国平, 顾建平, 楼文胜, 等. 股深动脉血流重建改善下肢缺血的临床应用[J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20(10):782-786. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2011.10.008.

- Chen GP, Gu JP, Lou WS, et al. The clinical application of reconstitution of deep femoral arterial blood flow in improving the ischemic symptoms of lower extremities[J]. Journal of Interventional Radiology, 2011, 20(10):782-786. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2011.10.008.
- [18] Anwar MO, Aydin A. The significance of the pelvic collateral circulation in aorto-iliac disease[J]. Clin Anat, 2015, 28(9):558-559. doi: 10.1002/ca.22518.
- [19] 佟铸, 谷涌泉, 郭连瑞, 等. 肱动脉入路在腔内治疗中的应用及穿刺并发症分析[J]. 中国微创外科杂志, 2012, 12(6):547-549. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2012.06.022.
- Tong Z, Gu YQ, Guo LR, et al. Brachial Artery Approach in Endovascular Treatment and Puncture-related Complications[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2012, 12(6):547-549. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2012.06.022.
- [20] Scali ST, Rzuclidlo EM, Bjerke AA, et al. Long-term results of open and endovascular revascularization of superficial femoral artery occlusive disease[J]. J Vasc Surg, 2011, 54(3):714-721. doi: 10.1016/j.jvs.2011.03.216.
- [21] Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial[J]. Lancet, 2005, 366(9501):1925-1934.
- [22] 王洛波, 王兵, 王颖, 等. Viabahn覆膜支架治疗下肢动脉硬化闭塞症的效果分析[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(6):813-817. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.009.
- Wang LB, Wang B, Wang Y, et al. Efficacy analysis of Viabahn covered stent for arteriosclerosis obliterans of the lower limbs[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(6):813-817. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.009.
- [23] Doomernik DE, Golchehr B, Lensvelt MM, et al. The role of superficial femoral artery endoluminal bypass in long de novo lesions and in-stent restenosis[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 2012, 53(4):447-457.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 牛晓阳, 王兵, 吴斐, 等. 复杂股腘动脉硬化闭塞症的杂交手术治疗[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(6):722-728. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.009

Cite this article as: Niu XY, Wang B, Wu F, et al. Hybrid procedures for complex arteriosclerosis obliterans in femoropopliteal segment[J]. Chin J Gen Surg, 2017, 26(6):722-728. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.009

欢迎订阅《中国普通外科杂志》

《中国普通外科杂志》是国内外公开发行的国家级期刊 (ISSN1005-6947/CN43-1213/R), 面向广大从事临床、教学、科研的普外及相关领域工作者, 以实用性为主, 及时报道普通外科领域的新进展、新观点、新技术、新成果、实用性临床研究及临床经验, 是国内普外学科的权威刊物之一。办刊宗旨是: 传递学术信息, 加强相互交流; 提高学术水平, 促进学科发展; 注重临床研究, 服务临床实践。

本刊由国家教育部主管, 中南大学主办, 中南大学湘雅医院承办。主编王志明教授, 顾问由中国科学院及工程院院士汤钊猷、吴孟超、吴咸中、汪忠镐、郑树森、黄洁夫、黎介寿、赵玉沛、夏家辉、夏穗生等多位国内外著名普通外科专家担任, 编委会成员由国内外普通外科资深专家学者组成。开设栏目有述评、专题研究、基础研究、临床研究、简要论著、临床报道、文献综述、误诊误治与分析、手术经验与技巧、国内外学术动态, 病案报告。本刊已被多个国内外重要检索系统和大型数据库收录, 如: 美国化学文摘 (CA), 俄罗斯文摘 (AJ), 中国科学引文数据库 (CSCD), 中文核心期刊 (中文核心期刊要目总览), 中国科技论文与引文数据库 (中国科技论文统计源期刊), 中国核心学术期刊 (RCCSE), 中国学术期刊综合评价数据库, 中国期刊网全文数据库 (CNKI), 中文科技期刊数据库, 中文生物医学期刊文献数据库 (CMCC), 万方数据-数字化期刊群, 中国生物医学期刊光盘版等, 影响因子已居同类期刊前列, 并在科技期刊评优评奖活动中多次获奖。

本刊已全面采用远程投稿、审稿、采编系统, 出版周期短, 时效性强。欢迎订阅、赐稿。

《中国普通外科杂志》为月刊, 国际标准开本 (A4 幅面), 每期 120 页, 每月 15 日出版。内芯采用进口亚光铜版纸印刷, 图片彩色印刷, 封面美观大方。定价 25.0 元/册, 全年 300 元。国内邮发代号: 42-121; 国际代码: M-6436。编辑部可办理邮购。

本刊编辑部全体人员, 向长期以来关心、支持、订阅本刊的广大作者、读者致以诚挚的谢意!

编辑部地址: 湖南省长沙市湘雅路 87 号 (湘雅医院内) 邮政编码: 410008

电话 (传真): 0731-84327400 网址: <http://pw.amegroups.com>; <http://www.zpwz.net>

Email: pw@amegroups.com; pw4327400@126.com

中国普通外科杂志编辑部