

• 血管介入 Vascular intervention •

两点入路血管支架修复钝性腘动脉损伤

钟 山, 张希全, 陈 众, 董 鹏, 孙业全

【摘要】 目的 探讨患侧股动脉及胫后动脉两点入路血管支架技术修复钝性腘动脉损伤的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2011 年 3 月至 2015 年 3 月采用两点入路血管支架技术修复 11 例钝性腘动脉损伤患者临床资料。术中先顺行穿刺患侧股动脉并造影评估动脉损伤情况,捻转导丝通过损伤段失败即刻穿刺胫后动脉并送入 4 F 单弯导管和圈套器,采用导丝抓捕技术将损伤段导丝捕捉住,使其通过损伤段,并建立工作轨道,经导丝植入血管支架修复损伤动脉;对远端流出道血栓阻塞用 6 F 导引导管抽吸动脉远端血栓,对肢体末梢动脉血栓予动脉内留置导管小剂量尿激酶溶栓治疗。**结果** 手术成功率 100%。动脉造影显示动脉部分断裂 7 例,完全断裂 4 例,共植入支架 16 枚。无围手术期死亡及手术相关并发症。术后随访 13~24 个月,平均 (18.7 ± 3.8) 个月,2 例出现支架内血栓形成,经溶栓治疗后血流恢复;3 例支架腔内狭窄 $>70\%$,给予球囊扩张治疗后血流恢复通畅;6 例支架腔内狭窄 $<30\%$,未作特殊处理。随访期未发现支架断裂、变形、移位,无截肢患者。**结论** 两点入路血管支架修复钝性腘动脉损伤可减少手术时间,快速恢复受损动脉血流,减少肢体缺血时间,近期临床效果显著。

【关键词】 血管支架修复;钝性损伤;腘动脉

中图分类号:R543.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2017)-04-0309-04

The repair of blunt popliteal artery injuries with two-points approach vascular stenting technique

ZHONG Shan, ZHANG Xiquan, CHEN Zhong, DONG Peng, SUN Yequan. Department of Medical Imaging, Weifang Medical College, Weifang, Shandong Province 261053, China

Corresponding author: ZHANG Xiquan, E-mail: zyfb19901024@sina.com

【Abstract】 Objective To explore the clinical effect of two-points approach vascular stenting technique (via both the femoral artery and posterior tibial artery of the affected side) in repairing blunt popliteal artery injuries. **Methods** The clinical data of eleven patients with blunt popliteal arterial injuries, who were treated with two-points approach vascular stenting technique during the period from March 2011 to March 2015 as single-approach stenting repair failed, were retrospectively analyzed. First, antegrade puncture of the femoral artery on the affected side with subsequent angiography was performed to evaluate the arterial injury, when the attempt to push the guide-wire to pass the injured arterial segment by twisting manipulation failed the puncture of posterior tibial artery was immediately carried out, then, a 4-French single-bend catheter together with a goose neck snare was inserted. Guide-wire capture technique was used to grasp the guide-wire in the injured artery segment, and then the guide-wire was pulled to pass through the injured artery segment. In this way, the guide-wire working circle was reliably established, and along the guide-wire the vascular stent was inserted and delivered to the right site to repair the injured artery. A 6-French guiding catheter was inserted to perform thrombus aspiration for eliminating the distal outflow obstruction caused by thrombus. Thrombolytic therapy with small dose of urokinase through a indwelling catheter was employed for the treatment of peripheral arterial thrombosis. **Results** The technical success rate was 100%. Angiography revealed that partial transection of artery was detected in 7 patients, and complete transection of artery in 4 patients. A total of 16 stents were implanted. No perioperative mortality or procedure-related complication occurred. All patients were followed up for 13–24 months, with a mean of (18.7 ± 3.8) months. In-stent thrombosis occurred

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.04.006

作者单位: 261053 山东 潍坊医学院医学影像学系(钟 山、董 鹏、孙业全);解放军第 148 医院介入血管科、全军腔内介入诊疗中心(张希全、陈 众)

通信作者: 张希全 E-mail: zyfb19901024@sina.com

in 2 patients, which was treated with thrombolytic therapy and the blood flow recovered; severe in-stent stenosis (>70%) was seen in 3 patients, in whom the blood flow returned to normal after balloon dilation therapy; mild in-stent stenosis (<30%) was found in 6 patients, and no special treatment was given. During the follow-up period, no stent fracture, deformation, or displacement was seen, and no patient needed to have an amputation surgery. **Conclusion** In treating blunt popliteal artery injuries, two-points approach vascular stenting technique can effectively reduce the operation time, rapidly recover the blood flow of the injured popliteal artery, and shorten the time of limb ischemia. This technique has very satisfactory clinical short-term effect. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 309-312)

【Key words】 stent repair; blunt trauma; popliteal artery

腘动脉损伤有较高的致残率和致死率^[1],传统外科手术修复被认为是治疗金标准^[2]。腘动脉解剖位置关系使得外科治疗存在挑战^[3],血管腔内介入技术近年在血管创伤治疗中得到广泛应用^[4-9]。2011年3月至2015年3月解放军第148医院采用两点入路血管支架技术修复钝性腘动脉损伤11例,取得较好临床效果,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析两点入路血管支架技术修复11例

钝性腘动脉损伤患者临床资料。11例患者均为男性,年龄23~63岁,平均(38.9±12.6)岁;6例右侧腘动脉损伤,5例左侧腘动脉损伤;车祸挤压伤5例,坠落伤3例,机器挤压伤3例,均为钝性损伤;均伴发骨折及广泛软组织损伤,4例入院时伴有低血压性休克。所有患者受累肢体存在缺血症状(发凉、苍白、麻木、疼痛以及远端动脉搏动减弱),术前经彩色超声或CTA检查动脉损伤情况,再经DSA确诊。具体临床资料见表1。

1.2 血管支架修复技术方法

手术在局部麻醉下进行,顺行穿刺患侧股动脉

表1 11例钝性腘动脉损伤患者一般临床资料

患者	性别	年龄 /岁	病史 /h	损伤类型	损伤原因	伴发伤	支架类型及规格	随访/月
1	男	29	5	左腘动脉完全断裂	车祸挤压伤	左髌骨骨折、广泛软组织损伤	LifeStent(6 mm×4 cm)、Viabahn(6 mm×10 cm)各1枚	21
2	男	32	2	左腘动脉部分断裂	车祸挤压伤	左股骨和胫骨骨折、广泛软组织损伤	Viabahn(6 mm×10 cm)1枚	14
3	男	39	6	右腘动脉部分断裂	车祸挤压伤	右髌骨骨折、广泛软组织损伤	LifeStent(6 mm×10 cm)2枚	18
4	男	27	4	左腘动脉部分断裂	机器挤压伤	左胫骨骨折、广泛软组织损伤	LifeStent(6 mm×4 cm)2枚	16
5	男	48	3	右腘动脉完全断裂	坠落伤	右股骨骨折、广泛软组织损伤	LifeStent(6 mm×15 cm)2枚	24
6	男	53	3	右腘动脉完全断裂	坠落伤	右胫骨平台骨折、广泛软组织损伤	LifeStent(6 mm×10 cm、6 mm×12 cm)各1枚	23
7	男	63	5	右腘动脉部分断裂	车祸挤压伤	肋骨骨折、气胸、广泛软组织损伤	Viabahn(5 mm×5 cm)1枚	17
8	男	42	7	左腘动脉完全断裂	机器挤压伤	左胫骨、腓骨骨折、广泛软组织损伤	Viabahn(6 mm×10 cm)1枚	23
9	男	23	2	右腘动脉部分断裂	机器挤压伤	右股骨、髌骨骨折、广泛软组织损伤	Viabahn(6 mm×10 cm)1枚	21
10	男	27	8	右腘动脉部分断裂	坠落伤	右胫骨骨折、广泛软组织损伤	Viabahn(6 mm×5 cm)1枚	13
11	男	45	4	左腘动脉部分断裂	车祸挤压伤	左髌骨、胫骨骨折、广泛软组织损伤	Viabahn(6 mm×5 cm)1枚	16

并置入8 F血管鞘(日本Terumo公司),在150 cm、0.035英寸亲水超滑导丝(日本Terumo公司)配合下将4 F单弯导管(美国Cordis公司)送至损伤动脉近端作造影,明确动脉损伤情况;捻转导丝通过损伤段失败后,即刻直视下游离胫后动脉并穿刺,送入4 F单弯导管和圈套器,采用导丝抓捕技术将送至损伤动脉近端的亲水超滑导丝捕捉住,使其通过损伤段管腔,跟进单弯导管并经导管交换150 cm导丝,为长260 cm、0.035英寸加硬导丝(日本Terumo公司)建立工作轨道;根据造影结果准确测量损伤

段血管长度及直径,经患侧股动脉植入合适尺寸血管支架,再次造影确定是否需要植入第2枚支架,必要时用球囊导管扩张支架内狭窄段以增加远端血流;损伤血管修复后,对远端流出道存在血栓阻塞患者用6 F导引导管(美国Cordis公司)抽吸清除损伤动脉远端内血栓,恢复流出道血流,对肢体末梢动脉血栓可通过动脉内留置导管予小剂量尿激酶溶栓治疗。术毕复查造影评估修复结果。

手术成功标准:①动脉造影显示损伤段完全开通或管腔血流顺畅;②远端动脉恢复搏动;③肢体

缺血症状消失或明显改善。

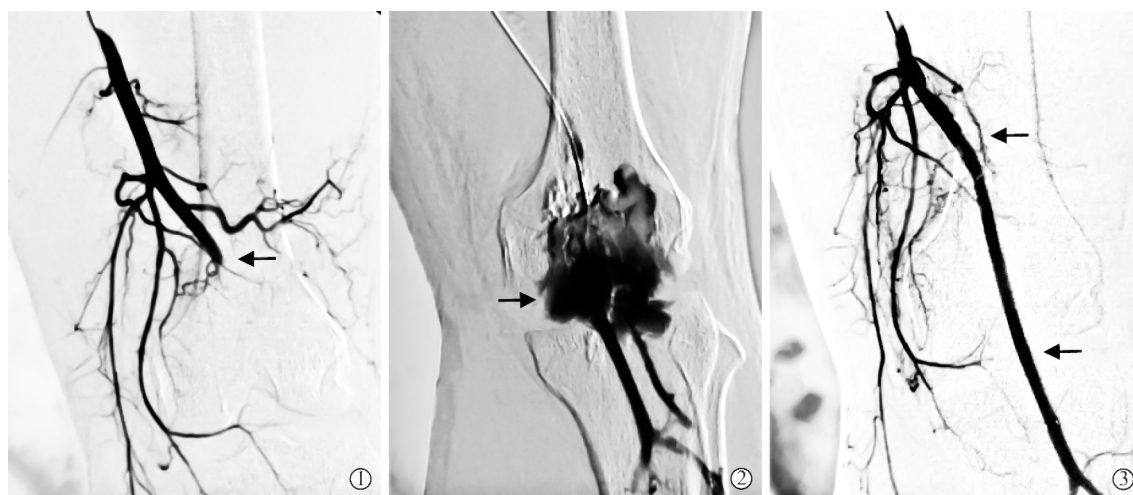
1.3 术后治疗与随访

术后密切监测患者生命体征 24~72 h; 补充血容量, 予以抗感染、抗凝、防止血管痉挛、营养支持治疗; 观察患者肢体足背动脉搏动、损伤部位肿胀情况、皮肤温度, 彩色超声检查远端肢体血流情况。若患肢出现骨筋膜室综合征, 立即手术切开减压。患者生命体征恢复稳定后, 根据术后肢体恢复、支架通畅情况, 选择相应后续治疗。出院后患者口服阿司匹林(100 mg/d)、氯吡格雷(75 mg/d)6~12 个月, 定期门诊随访复查彩色超声或 CTA, 或根据自身症状变化随时复查, 评价原损伤管腔血流通畅情况, 对血流缓慢或管腔狭窄 $\geq 70\%$ 患者作 DSA 透视

下相应处理。

2 结果

本组 11 例患者经两点入路血管支架技术修复钝性腘动脉损伤的手术成功率为 100%(图 1)。动脉造影显示动脉部分断裂 7 例, 完全断裂 4 例, 共植入 16 枚支架(覆膜支架 7 枚, 裸支架 9 枚, 长度 4~15 cm, 直径 5~6 mm), 4 例患者分别植入双层裸支架(表 1)。术毕复查造影和床旁超声显示所有患者损伤段管腔血流通畅, 无对比剂滞留。10 例术后当日患肢温度、远端动脉搏动恢复; 1 例术后 2 d 患肢出现骨筋膜室综合征, 给予手术切开减压后好转出院。无围手术期死亡及手术相关并发症。



①患者 1 术中 DSA 造影示左侧腘动脉完全断裂; ②对比剂外溢; ③沿导丝植入 LifeStent(6 mm×4 cm)、Viabahn(6 mm×10 cm) 支架各 1 枚, 造影示损伤腘动脉修复, 血流通畅, 对比剂无外溢

图 1 两点入路血管支架技术修复钝性腘动脉损伤影像

所有患者术后随访 13~24 个月, 平均(18.7 \pm 3.8)个月。2 例出现支架内血栓形成, 经溶栓治疗后血流恢复; 3 例支架腔内狭窄 $> 70\%$, 给予球囊扩张治疗后血流恢复通畅; 6 例支架腔内狭窄 $< 30\%$, 未作特殊处理。随访期间未发现支架断裂、变形、移位, 无截肢患者。

3 讨论

血管创伤发病率约占全部创伤的 3%, 外周血管创伤占血管创伤的 80%, 其中最常见损伤部位是下肢^[10]。下肢损伤中腘动脉损伤常见, 类型包括痉挛、夹层、血栓形成、假性动脉瘤和动静脉瘘, 以及部分断裂或完全横断。周围血管、神经解剖位置复杂使腘动脉损伤治疗存在一定难度^[11]。尽管手术技术有所提高, 但腘动脉损伤的截肢率仍达 10%~15%^[12]。Banderker 等^[13]研究显示 7.68 h 内接受治疗

的截肢率为 15.2%, 超过 7.68 h 的截肢率高达 30.5%。因此, 在明确诊断前提下, 及时快速恢复损伤段血流是治疗腘动脉损伤的关键, 也是降低截肢率的重要因素。

腘动脉损伤传统治疗方法是外科手术, 尤其是在患者出现远端无脉、活动性动脉出血、缺血体征、搏动性水肿和杂音或震颤等“硬征象”时^[2]。目前外科手术修复方案, 包括结扎止血、补片成形、侧面修补、端端吻合、自体静脉移植、开放性血管探查并取栓、解剖外人工血管旁路移植等^[14], 腘动脉损伤时传统外科手术探查切口大^[3]。此外, 周围血管、神经解剖位置复杂会影响手术顺利进行, 增加手术时间。

腔内介入技术越来越多地应用于血管损伤修复治疗^[4-9]。Branco 等^[9]研究显示, 美国 2002 年至 2010 年动脉损伤, 尤其是严重钝性动脉损伤患者接受血管腔内修复治疗方案的比例不断增加, 其院内

死亡率、败血症发生率及膝关节以上截肢率均低于开放性手术治疗患者。

腘动脉损伤血管腔内治疗充满挑战。目前常规采用健侧或患侧股动脉入路修复创伤性外周动脉损伤^[15]。但本组临床观察发现,单侧股动脉入路手术方式中导丝导管相互配合顺利通过血管损伤段的概率较低,特别是在血管完全断裂的情况下。针对这一技术难题,本研究采用两点入路(患侧股动脉及胫后动脉联合入路)断端导丝对接技术,首先经患侧股动脉送入超滑导丝,再经胫后动脉送入单弯导管及圈套器并在断端处将导丝抓捕住,使之通过损伤部位,为后续操作建立导丝工作轨道,经工作导丝植入支架修复损伤动脉。与单纯股动脉入路相比,两点入路断端导丝对接技术可明显增加导丝通过损伤段概率,减少单侧股动脉入路中反复捻转导丝通过损伤段的操作时间,既缩短了手术时间,又降低了手术操作对损伤组织的影响。本组患者均由此技术成功植入血管支架修复腘动脉损伤,而导丝贯通动脉损伤段是动脉损伤腔内修复成功的关键。

有研究显示关节部位植入血管内支架,可因机械力作用导致断裂^[16]。然而跨膝关节部位并非血管支架植入绝对禁忌证。Piffaretti 等^[17]报道采用血管腔内支架成形术治疗 10 例周围动脉损伤患者,其中 5 例损伤部位位于关节患者或受较强机械力作用,但随访中均未见植入支架变形、断裂或移位。本组患者所植入血管支架均为柔顺性佳的 LifeStent 金属裸支架和 Viabahn 覆膜支架^[18]。腘动脉在膝关节周围有较多分支^[19],针对本组患者中需要覆盖分支血管情况选用柔顺性、抗折性能相对好的金属裸支架,可减少支架植入对侧支血管的影响,避免其急性闭塞缺血,且根据术中动脉造影结果,必要时可植入 2 枚金属裸支架;其余情况选用覆膜支架,其柔顺性和抗扭曲能力较适合于跨膝关节病变。本组随访期间,患者腘动脉侧支血管均未出现闭塞,未发现穿刺点相关并发症及支架断裂、变形或移位。

两点入路血管支架修复钝性腘动脉损伤,可在较短时间内恢复损伤肢体远端血供,减少肢体缺血时间,一定程度上为提高患者肢体存活率提供了可能。该技术近期效果显著,远期结果有待进一步观察。

[参考文献]

[1] Mullen PS, Steele SR, Andersen CA, et al. Limb salvage and outcomes among patients with traumatic popliteal vascular injury:

- an analysis of the National Trauma Data Bank[J]. J Vasc Surg, 2006, 44: 94-99.
- [2] Frykberg ER. Popliteal vascular injuries[J]. Surg Clin North Am, 2002, 82: 67-89.
- [3] Sciarretta JD, Perez-Alonso AJ, Eblor DJ, et al. Popliteal vessel injuries: complex anatomy, difficult problems and surgical challenges [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2012, 38: 373-391.
- [4] Carrafiello G, Lagana D, Mangini M, et al. Percutaneous treatment of traumatic upper-extremity arterial injuries: a single-center experience[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22: 34-39.
- [5] 李天晓, 白卫星, 翟水亭, 等. 颅底动脉损伤的介入治疗[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 535-538.
- [6] 陈根生, 刘伟, 姚红响, 等. 周围动脉创伤性病变血管内介入治疗的临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2007, 16: 598-601.
- [7] Canaud L, Marty-Ane C, Ziza V, et al. Minimum 10-year follow-up of endovascular repair for acute traumatic transection of the thoracic aorta[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2015, 149: 825-829.
- [8] Seth R, Obuchowski AM, Zoarski GH. Endovascular repair of traumatic cervical internal carotid artery injuries: a safe and effective treatment option[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2013, 34: 1219-1226.
- [9] Branco BC, DuBose JJ, Zhan LX, et al. Trends and outcomes of endovascular therapy in the management of civilian vascular injuries[J]. J Vasc Surg, 2014, 60: 1297-1307.
- [10] Cronenwett JL, Johnston KW eds(郭伟, 符伟国, 陈忠, 主译). 卢瑟福血管外科学[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2013: 2310.
- [11] Standring S ed(徐群渊译). 格氏解剖学[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2008: 1639-1640.
- [12] Melton SM, Croce MA, Patton JH, et al. Popliteal artery trauma. Systemic anticoagulation and intraoperative thrombolysis improves limb salvage[J]. Ann Surg, 1997, 225: 518-527.
- [13] Banderker MA, Navsaria PH, Edu S, et al. Civilian popliteal artery injuries[J]. S Afr J Surg, 2012, 50: 119-123.
- [14] 郭大乔, 郭宝磊. 腘动脉损伤的诊断和处理要点[J]. 中国实用外科杂志, 2014, 34: 1158-1160.
- [15] 张晔青, 李晓强, 孟庆友, 等. 创伤性外周动脉病变的腔内治疗[J]. 中华普通外科杂志, 2012, 27: 332-333.
- [16] Chang IS, Chee HK, Park SW, et al. The primary patency and fracture rates of self-expandable nitinol stents placed in the popliteal arteries, especially in the P2 and P3 segments, in Korean patients [J]. Korean J Radiol, 2011, 12: 203-209.
- [17] Piffaretti G, Tozzi M, Lomazzi C, et al. Endovascular treatment for traumatic injuries of the peripheral arteries following blunt trauma[J]. Injury, 2007, 38: 1091-1097.
- [18] Nikanorov A, Smouse HB, Osman K, et al. Fracture of self-expanding nitinol stents stressed in vitro under simulated intravascular conditions[J]. J Vasc Surg, 2008, 48: 435-440.
- [19] 侯晓蕾, 刘建龙, 贾伟, 等. 腘动脉损伤的诊断与治疗[J]. 中国普通外科杂志, 2011, 20: 1315-1318.

(收稿日期:2016-06-20)

(本文编辑:边 伟)