



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.016  
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.016  
Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(6):847-851.

· 临床研究 ·

## 介入导管技术在动静脉内瘘失功治疗中的应用

贺致宾, 张学民, 张小明, 蒋京军, 焦洋, 李清乐, 何长顺

(北京大学人民医院 血管外科, 北京 100042)

### 摘要

**目的:** 探讨动静脉内瘘(AVF)失功后介入手术的治疗方法, 评估其治疗效果及应用价值。

**方法:** 回顾性分析自2006年4月—2015年1月行介入手术治疗的20例自体AVF失功患者的临床资料。

**结果:** 20例患者中, 16例经静脉端造影, 4例经股动脉-主动脉-腋动脉路径造影; 单纯吻合口狭窄4例, 行球囊扩张后狭窄明显改善; 吻合口狭窄伴血栓形成有5例, 切开取栓后再行球囊扩张治疗; 静脉端血栓形成3例, 切开取栓后返血良好; 静脉端狭窄合并血栓形成7例, 行切开取栓后再行球囊扩张治疗; 头静脉长段闭塞1例, 改用人工血管行AVF术。术后全部患者经该血管通路恢复透析治疗, 透析时流量均>200 mL/min。共17例患者获得随访, 平均随访时间13.2个月, 12个月通畅率为47.1%。

**结论:** 介入导管技术在治疗AVF失功方面是安全、有效的。

### 关键词

动静脉转流术, 外科; 透析; 球囊扩张术; 导管插入术

中图分类号: R654.4

## Application of interventional catheterization procedure in arteriovenous fistula dysfunction

HE Zhibin, ZHANG Xuemin, ZHANG Xiaoming, JIANG Jingjun, JIAO Yang, LI Qingle, HE Changshun

(Department of Vascular Surgery, Peking University People's Hospital, Beijing 100042, China)

### Abstract

**Objective:** To investigate the interventional surgery for arteriovenous fistula (AVF) dysfunction and evaluate its therapeutic effect and application value.

**Methods:** The clinical data of 20 patients with autogenous AVF dysfunction undergoing interventional treatment from April 2006 to January 2015 were retrospectively reviewed.

**Results:** Among the 20 patients, 16 cases underwent angiography through venous approach, and 4 cases had angiography through femoral/aortic/axillary artery approach; 4 cases had simple anastomotic stenosis that was significantly improved by balloon dilatation, 5 cases had anastomotic stenosis with thrombosis, which was treated by balloon expansion after venous embolectomy; 3 cases had thrombosis at the venous anastomotic site, and good backflow was obtained after embolectomy; 7 cases with venous anastomotic stenosis and thrombosis underwent balloon angioplasty after venous embolectomy, and one case with long segment stenosis of the cephalic vein was treated by inserting a prosthetic arteriovenous graft. All patients restarted dialysis treatment using the original vascular access, with dialysis flow greater than 200 mL/min. Follow-up was obtained in 17 patients, with an average follow-up period of 13.2 months, and the 12-month patency rate was 47.1%.

收稿日期: 2015-03-09; 修订日期: 2015-05-20。

作者简介: 贺致宾, 北京大学人民医院住院医师, 主要从事血管疾病微创治疗方面的研究。

通信作者: 张学民, Email: zhangxuemin128@126.com

**Conclusion:** Interventional catheterization procedure is safe and effective in treatment of AVF dysfunction.

**Key words** Arteriovenous Shunt, Surgica; Dialysis; Balloon Dilation; Catheterization

**CLC number:** R654.4

动静脉内瘘 (arteriovenous fistula, AVF) 是肾功能衰竭患者维持血液透析治疗的重要血管通路, 而该血管通路失功是导致透析患者住院治疗的主要原因之一<sup>[1]</sup>。引起AVF失功的因素主要是血管硬化增生和局部的血栓形成<sup>[2-3]</sup>。早先的手术治疗方法是将静脉远心端结扎, 近心端与近端动脉再次行直接吻合或人工血管吻合。而介入条件下的导管取栓和球囊扩张, 为修复和维持原AVF血管通路的通畅, 提供了一种有效的治疗方法<sup>[4-5]</sup>。本文回顾性分析自2006年4月—2015年1月我院行介入手术治疗的20例自体AVF失功患者的临床资料, 总结其手术方式、手术效果及通畅情况, 评估介入治疗的有效性。

## 1 资料与方法

### 1.1 筛选标准

入选标准为经AVF术后, 血管通路成熟, 至少经该通路行常规透析治疗1次, 透析流量 $>200$  mL/min的患者, 出现震颤或杂音的消失、透析流量 $<200$  mL/min、或B超发现通路血管狭窄或闭塞。排除标准为经AVF术后, 血管通路尚未使用的患者, 以及未经介入治疗并重新造瘘的患者。

### 1.2 一般资料

筛选后入组20例, 男13例, 女7例; 年龄 $(54.2 \pm 12.7)$ 岁。其中右上肢AVF 1例, 其余均为左上肢; 6例为人工血管AVF, 14例为自体AVF; 20例患者中, 18例为头静脉-桡动脉AVF, 1例为贵要静脉-肱动脉AVF, 1例为肘正中-肱动脉AVF。失功时间最短1 d, 最长90 d, 平均15.1 d。

### 1.3 治疗方法

所有患者术前行局部DSA检查, 了解血管狭窄及有无血栓形成。介入部位选择近吻合口的静脉端血管或人工血管, 穿刺该血管或切开后置入血管鞘, 导丝配合导管分别行动脉、吻合口, 及静脉造影; 或者穿刺股动脉, 导管配合导丝, 经主动脉-锁骨下动脉-肱动脉-桡动脉路径, 将

造影导管至于动脉端造影。根据造影结果如有血栓形成, 则在DSA引导下, 应用双腔取栓导管 (Forgaty) 行取栓术, 如有局部的管腔狭窄, 则应用球囊扩张导管 (Invatec) 行局部扩张治疗。然后观察动脉端喷血及静脉端返血情况, 造影证实血流通畅情况, 满意后缝合血管及伤口, 观察内瘘血管震颤及杂音恢复情况, 术后予以治疗剂量的低分子肝素抗凝治疗 (4 000 IU/12 h, 皮下注射)。

### 1.4 观察项目

根据术中造影情况统计内瘘血管失功的原因, 狭窄或闭塞部位, 有无血栓形成; 统计手术方式, 术后伤口恢复情况, 该AVF恢复使用时间以及使用流量; 对出院患者进行随访, 了解AVF通畅率。

## 2 结果

### 2.1 治疗结果

20例患者中, 经静脉端造影16例, 经股动脉-主动脉-腋动脉路径造影4例。单纯吻合口狭窄4例, 行球囊扩张后狭窄明显改善 (图1); 吻合口狭窄伴血栓形成的有5例, 切开取栓后再行球囊扩张治疗; 静脉端血栓形成3例, 切开取栓后返血良好; 静脉端狭窄合并血栓形成7例, 行切开取栓后再行球囊扩张治疗, 这7例患者中有3例同时合并有吻合口的狭窄, 一期同时治疗 (图2-3); 头静脉长段闭塞1例, 改用人工血管行AVF术。

### 2.2 并发症及处理

术后除1例伤口红肿, 1例伤口渗血以外, 余18例患者伤口均愈合良好, 并于术后1 d内经该血管通路恢复透析治疗。2例手术伤口异常的患者, 待伤口恢复后 (10 d和7 d) 亦开始常规经该血管通路行透析治疗。透析时流量均 $>200$  mL/min。

### 2.3 随访

17例患者获得随访, 平均随访时间13.2个月, 6个月通畅率为64.7%, 12个月通畅率为47.1%, 24个月通畅率为23.5%。



图1 经股动脉-主动脉-腋动脉路径造影 A: 动静脉吻合口以及远端静脉存在重度狭窄; B: 应用高压球囊行局部扩张; C: 扩张后造影可见血流恢复通畅

Figure 1 Angiography through femoral/aortic/axillary artery approach A: Severe stenosis at the arteriovenous anastomosis and distal site of vein; B: Dilatation with high-pressure balloon; C: Restoration of blood flow after dilatation

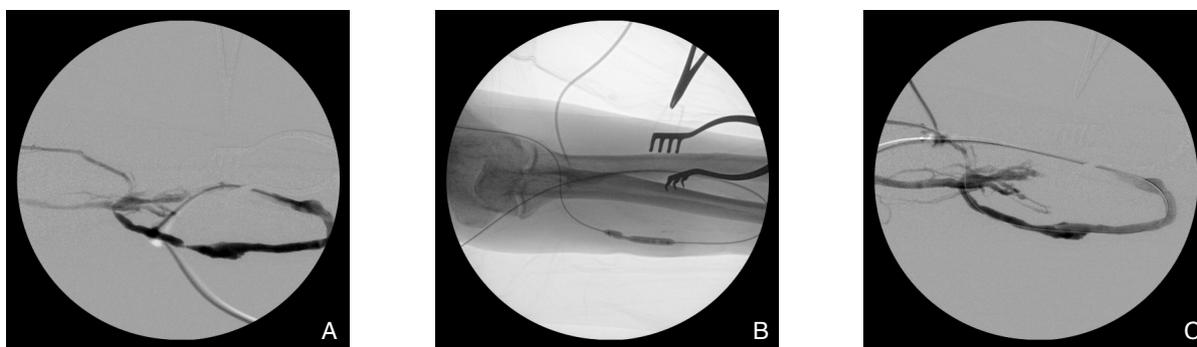


图2 经静脉端造影 A: 远端静脉重度狭窄; B, C: 高压球囊行局部扩张后血流恢复通畅

Figure 2 Angiography through venous approach A: Severe distal vein stenosis; B, C: Restoration of blood flow after dilatation with high-pressure balloon



图3 人工血管内血栓形成,应用双腔取栓导管行切开取栓术  
Figure 3 Thrombosis in the prosthetic graft and surgical embolectomy using a Fogarty catheter

### 3 讨论

#### 3.1 病因

AVF是肾功能衰竭患者维持透析治疗的重要血管通路,建立通路优先选择头静脉-桡动脉通路,其次是头静脉-肱动脉路通,然后才是贵要静脉-肱动脉以及人工血管作为手术造瘘血管<sup>[6]</sup>。因

此本组患者中绝大多数(18/20)为头静脉-桡动脉AVF,但是该通路的通畅率却不尽如人意,据报道<sup>[4,7]</sup>12个月不经任何干预的通畅率仅为26%~58%。导致AVF失功原因有局部血管腔的狭窄,包括动脉端,吻合口以及静脉端的狭窄,严重狭窄可以进一步导致管腔闭塞,其中以吻合口周围的狭窄最为常见,内膜增生是主要的原因<sup>[8]</sup>。血栓形成也是导致局部管腔狭窄或闭塞的原因之一,包括急性和慢性<sup>[3]</sup>。急性的血栓形成常常伴有局部红肿热痛等血管炎表现,这与穿刺部位的感染和压迫方式不当有关;而慢性血栓形成可能与低血压、脱水状态等有关,吻合口狭窄引起的静脉端血流减缓也有一定关系<sup>[9]</sup>。内膜增生和血栓形成可以同时存在,这决定了介入治疗的入路和手术方式。仔细的询问病史和体格检查,以及术前上肢动静脉的血管彩超,都很有帮助。

#### 3.2 手术治疗方式

经皮穿刺造影,可以较为清晰的评估整条通路,从动脉端-吻合口-静脉端的管腔狭窄情况,

穿刺可以部位选择近吻合口的静脉端血管或人工血管,亦可以选择经股动脉穿刺,经主动脉-锁骨下动脉-桡动脉路径,但此路径需要应用较长的介入导管器材,如输送杆长度为180 cm的球囊。造影证实的单纯的狭窄性病变可以通过球囊扩张得到较为理想的改善(图1)。吻合口周围的狭窄一般根据动脉端的直径选择球囊大小(2.5~3.0 mm),直径过大的球囊容易造成血管内膜的损伤,继发血栓形成往往会导致该通路功能的永久丧失<sup>[9]</sup>。静脉端血管直径较粗,可以选择相对较大的球囊,如4~5 mm。但是由于造瘘后部分静脉血管会瘤样变,影响对血管直径的判断,可以选择更远端相对正常的静脉最为参考,同样也不宜过大,避免损伤血管。球囊扩张后,再次造影评估血流通畅情况。如果造影或术前彩超发现通路血管内有大量的血栓,局部血管切开取栓就很有必要了。笔者一般选择离吻合口较近的静脉端或人工血管处显露、切开,这样做不仅可以分别从动脉及静脉端取栓,必要时还可以观察吻合口的情况,决定是否行局部的内膜剥脱或补片成形。笔者选择应用双腔取栓导管在DSA引导下取栓,因为上肢血管,尤其是静脉,侧支循环丰富,有DSA的引导可以保证取栓在干路血管进行,避免损伤分支血管。取栓后同样行造影检查,如发现有残余的血管狭窄,可以进一步行球囊扩张治疗。本组患者中有1例,因为失功时间较长(90 d),术中探查发现头静脉主干长段闭塞,无法开通,所以改用人工血管重新建立通路。AVF失功传统的手术方式是将相对正常的静脉与吻合口近端的动脉重新吻合,即将内瘘上移,这将废弃原先的造瘘口。由于血液透析技术的不断发展,肾功能衰竭患者的生存期越来越长。而介入引导下的取栓和扩张,为维持原有通路的通畅,提供了较为便捷而且创伤较小的手术方式。

### 3.3 通畅率

根据目前的报道,介入治疗后AVF的通畅率并不高,1年通畅率约在26%~62%<sup>[4, 7, 10-11]</sup>。本组患者1年的通畅率不到一半(47.1%),2年的通畅率更低,只有23.5%。这就意味着大部分患者在12个月以后,其原有的AVF将接受二次甚至更多次的干预。鉴于维持AVF的通畅对于血液透析患者的重要意义,越来越多的学者也在尝试应用更多的血管介入技术,来提高介入术后的通畅率。一些特殊的球囊被用于治疗较为严重的硬化狭窄

及反复的再狭窄,如切割球囊<sup>[12-13]</sup>、冷冻球囊<sup>[14]</sup>、药物球囊<sup>[15]</sup>等。但这些技术目前只有少量单中心的回顾性研究报道,治疗效果也差异较大,需要更多的研究来证实其有效性。在静脉腔内植入支架一直存在争议,尽管应用金属裸支架治疗AVF失功已有一段时间<sup>[16]</sup>,但总结其通常率与单纯球囊扩张无明显统计学差异<sup>[17]</sup>。覆膜支架在抑制内膜增生、减少再狭窄的发生方面有一定优势,所以一些学者也尝试将其用于治疗内膜增生和血栓形成引起的AVF失功,并提高了介入术后的通畅率<sup>[18-19]</sup>。但是覆膜支架近、远端的再狭窄仍无法避免,另外其对侧支循环的破坏也是弊端之一。国内一些学者尝试在静脉端血栓形成的病例中,局部置管溶栓治疗,取得较好的近期效果<sup>[20]</sup>,但是血栓形成的病因未能得到解决,远期通畅率尚不确定。因此多中心的研究和长期的随访是进一步需要做的工作。

介入导管技术,如球囊扩张、导管取栓,在治疗AVF失功方面是安全、有效的,对维持肾功能衰竭患者透析血管通路方面有重要作用。随着介入导管技术的发展,需要更多病例的研究来证实其有效性,并提高介入术后的通畅率。

### 参考文献

- [1] Sawant A, Mills PK, Dhingra H. Increased length of stay and costs associated with inpatient management of vascular access failures[J]. *Semin Dial*, 2012, 26(1):106-110.
- [2] Riella MC, Roy-Chaudhury P. Vascular access in haemodialysis: strengthening the Achilles' heel[J]. *Nat Rev Nephrol*, 2013, 9(6):348-357.
- [3] Medkouri G, Aghai R, Anabi A, et al. Analysis of vascular access in hemodialysis patient: a report from a dialysis unit in Casablanca[J]. *Saudi J Kidney Dis Transplant*, 2006, 17(4):516-520.
- [4] Maeda K, Furukawa A, Yamasaki M, et al. Percutaneous transluminal angioplasty for Brescia-Cimino hemodialysis fistula dysfunction: technical success rate, patency rate and factors that influence the results[J]. *Eur J Radiol*, 2005, 54(3):426-430.
- [5] 陈舜杰, 陆玮, 季刚, 等. CTA定位下Fogarty球囊导管取栓术在动静脉内瘘失功中的应用[J]. *实用诊断与治疗杂志*, 2008, 22(8):589-591.
- [6] Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access[J]. *Am J Kidney Dis*, 2006, 48(Suppl 1):S176-247.
- [7] Clark TW, Hirsch DA, Jindal KJ, et al. Outcome and prognostic factors of restenosis after percutaneous treatment of native

- hemodialysis fistulas[J]. J Vasc Interv Radiol, 2002, 13(1):51-59.
- [8] Rajan DK, Clark TW, Patel NK, et al. Prevalence and treatment of cephalic arch stenosis in dysfunctional autogenous hemodialysis fistulas[J]. J Vasc Interv Radiol, 2003, 14(5):567-573.
- [9] 张文贤, 张训, 等. 血液透析患者血管通路血栓形成影响因素的分析[J]. 中华肾脏病杂志, 2002, 18(3):221-222.
- [10] Turmel-Rodrigues L, Pengloan J, Baudin S, et al. Treatment of stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulas and grafts by interventional radiology[J]. Nephrol Dial Transplant, 2000, 15(12):2029-2036.
- [11] Rajan DK, Bunston S, Misra S, et al. Dysfunctional autogenous hemodialysis fistulas: outcomes after angioplasty--are there clinical predictors of patency?[J]. Radiology, 2004, 232(2):508-515.
- [12] Vesely TM, Siegel JB. Use of the peripheral cutting balloon to treat hemodialysis-related stenoses[J]. J Vasc Interv Radiol, 2005, 16(12):1593-1603.
- [13] Singer-Jordan J, Papura S. Cutting balloon angioplasty for primary treatment of hemodialysis fistula venous stenoses: preliminary results[J]. J Vasc Interv Radiol, 2005, 16(1):25-29.
- [14] Gray RJ, Varma JD, Cho SS, et al. Pilot study of cryoplasty with use of Polar Cath peripheral balloon catheter system for dialysis access[J]. J Vasc Interv Radiol, 2008, 19(10):1460-1466.
- [15] Kitrou PM, Spiliopoulos S, Katsanos K, et al. Paclitaxel-coated versus plain balloon angioplasty for dysfunctional arteriovenous fistulae: one-year results of a prospective randomized controlled trial[J]. J Vasc Interv Radiol, 2015, 26(3):348-354.
- [16] Vorwerk D, Guenther RW, Mann H, et al. Venous stenosis and occlusion in hemodialysis shunts: follow-up results of stent placement in 65 patients[J]. Radiology, 1995, 195(1):140-146.
- [17] Patel RI, Peck SH, Cooper SG, et al. Patency of Wallstents placed across the venous anastomosis of hemodialysis grafts after percutaneous recanalization[J]. Radiology, 1998, 209(2):365-370.
- [18] Naoum JJ, Irwin C, Hunter GC. The use of covered nitinol stents to salvage dialysis grafts after multiple failures[J]. Vasc Endovasc Surg, 2006, 40(4):275-279.
- [19] Dolmatch B, Dong YH, Heeter Z. Evaluation of three polytetrafluoroethylene stent-grafts in a model of neointimal hyperplasia[J]. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18(4):527-534.
- [20] 罗涛, 陈兵, 吴靖林, 等. 透析用自体动静脉内瘘血栓形成的介入溶栓治疗[J]. 中国普通外科杂志, 2011, 20(6):655-657.

( 本文编辑 姜晖 )

本文引用格式: 贺致宾, 张学民, 张小明, 等. 介入导管技术在动静脉内瘘失功治疗中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(6):847-851. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.016

**Cite this article as:** HE ZB, ZHANG XM, ZHANG XM, et al. Application of interventional catheterization procedure in arteriovenous fistula dysfunction[J]. Chin J Gen Surg, 2015, 24(6):847-851. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.016

## 《中国普通外科杂志》声明

我们发现,经常有人假冒《中国普通外科杂志》编辑部的名义,在互联网上发布征稿信息或谎称能包在本刊发表学术论文,并向投稿人、作者收取发表费,这不仅严重损害了我编辑部的声誉,更严重侵犯了投稿人、作者的合法权益。在此,本编辑部郑重声明:本刊没有设立其他采编点和分支机构,也从未委托任何单位和个人组稿。我刊用稿以文章的学术质量为唯一标准,实行三审制和匿名审稿制,不向作者收取审稿费用;版面费是在稿件经三审定稿、录用、发排后按相关规定收取。敬请各位投稿人、作者在投稿前认真核对本编辑部联系方式,保护自己的合法权益,以免上当受骗。

请作者投稿前确认以下信息:

中国普通外科杂志投稿网站: [www.zpwz.net](http://www.zpwz.net)

编辑部联系方式: 0731-84327400; Email: [pw4327400@126.com](mailto:pw4327400@126.com)

编辑部地址: 湖南省长沙市开福区湘雅路 87 号湘雅医院内 1-102

中国普通外科杂志编辑部