

•神经介入 Neurointervention•

颅内动脉瘤血管内介入栓塞术中再次破裂出血紧急处置

刘东辉, 李志强, 鄂亚军

【摘要】 目的 探讨颅内动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者在接受血管内介入栓塞术中动脉瘤再次破裂出血的原因、紧急处置及防治措施。**方法** 回顾性分析 2011 年 1 月至 2016 年 10 月连续收治的颅内破裂动脉瘤介入栓塞术中再次发生破裂出血患者临床资料,系统研究其影像学特征、栓塞材料选择及技术操作特点。**结果** 510 例接受介入栓塞患者中共发生术中动脉瘤再次破裂出血 11 例,发生率为 2.2%,其中 8 例为弹簧圈突破,2 例为微导管穿破,1 例为辅助支架内急性血栓形成于溶栓过程中再次出血。经过积极紧急处置,10 例预后良好,无明显神经功能缺损,1 例死亡。**结论** 颅内动脉瘤栓塞术中破裂出血是一种严重,甚至灾难性并发症,原因多为弹簧圈突破,其次为微导管突破。但只要采取积极、合理的处置措施,致残致死率可大为降低。

【关键词】 颅内动脉瘤;介入栓塞术;再破裂

中图分类号:R743.3 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2017)-06-0486-05

Emergency management of intraoperative re-rupture of intracranial aneurysm with bleeding during endovascular interventional embolization procedure LIU Donghui, LI Zhiqiang, E Yajun. Department of Interventional Vascular Surgery, Affiliated Hospital of Hebei University, Baoding, Hebei Province 071000, China

Corresponding author: E Yajun, E-mail: eyj7681@aliyun.com

【Abstract】 Objective To investigate the causes of intraoperative re-rupture of intracranial aneurysm with bleeding during endovascular interventional embolization procedure in patients with subarachnoid hemorrhage due to intracranial aneurysm, and to discuss its emergency treatment and prevention measures. **Methods** The clinical data of 11 patients with intracranial aneurysm, who were admitted to authors' hospital during the period from January 2011 to October 2016 and in whom intraoperative re-rupture of intracranial aneurysm with bleeding occurred in endovascular interventional embolization procedure, were retrospectively analyzed. The imaging features, the selection of embolization material and the key point of technical operation were evaluated. **Results** A total of 510 patients with intracranial aneurysmal subarachnoid hemorrhage received interventional embolization therapy, and among them 11 patients developed intraoperative re-rupture of intracranial aneurysm with bleeding, with the incidence being 2.2%. The cause of re-rupture was mainly due to the perforation of vascular wall by spring coil ($n=8$) or by micro-catheter ($n=2$). In the remaining one patient, re-bleeding occurred during the thrombolytic treatment for acute in-stent thrombosis. Through active emergency treatment, satisfactory prognosis was obtained in 10 patients, and no obvious neurological deficit was observed. One patient died. **Conclusion** Intraoperative re-rupture of intracranial aneurysm with bleeding during endovascular interventional embolization procedure is a severe, even catastrophic, complication. The main cause of re-rupture is due to the perforation of vascular wall mainly by spring coil or occasionally by micro-catheter. However, as long as positive and reasonable treatment measures are promptly adopted, its mortality and morbidity can be greatly reduced. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 486-490)

【Key words】 intracranial aneurysm; interventional embolization; re-rupture

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.06.002

作者单位: 071000 河北保定 河北大学附属医院介入血管外科

通信作者: 鄂亚军 E-mail: eyj7681@aliyun.com

颅内动脉瘤破裂蛛网膜下腔出血治疗术式,目前有血管内栓塞术和开颅夹闭术。血管内治疗微创、高效,越来越多地被患者接受^[1],但围术期相关并发症中动脉瘤术中再次破裂出血通常视为极其严重的灾难性并发症,如何进行预防和补救,始终是神经介入临床关注的焦点。本文回顾性研究 510 例颅内动脉瘤破裂患者临床资料,对介入栓塞术中发生再次破裂患者的影像学特点、栓塞材料选择及术中技术操作等进行分析。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集 2011 年 1 月至 2016 年 10 月河北大学附属医院连续收治的 510 例颅内动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者临床资料。术前均经 CTA 或 DSA 确定诊断,排除未接受血管内介入栓塞、伴发其它脑血管病或有凝血功能障碍患者。介入栓塞术中共发生颅内动脉瘤再次出血 11 例(年龄 ≥ 60 岁 7 例, < 60 岁 4 例;术前 Hunt-Hess 分级 I~II 级 4 例,III~IV 级 7 例;有高血压病史 8 例,无高血压病史 3 例;手术距发病时间 < 3 d 4 例, > 3 d 7 例)。

1.2 治疗方法

术前患者均绝对卧床,甘露醇适当降颅压、抗纤溶治疗,尼莫地平持续泵入抗脑血管痉挛,通便、控制性降压。如果考虑术中植入支架,术前给予阿司匹林及硫酸氢氯吡格雷片负荷量(各 300 mg)口服,支架释放前全身肝素化。

手术在全身麻醉下进行,Seldinger 法穿刺右侧股动脉,置入导管鞘,持续加压滴注 0.9%氯化钠溶液,全脑血管 DSA 造影了解脑血管,动脉瘤部位、大小、形状,载瘤动脉有无痉挛及扭曲,瘤颈大小及侧支循环等情况,准确测量瘤颈及瘤体大小,根据动脉瘤及载瘤动脉情况塑形微导管头端,微导丝导引、路径图下将微导管送至动脉瘤腔内,选用合适弹簧圈栓塞动脉瘤,造影确认动脉瘤栓塞及载瘤动脉通畅情况。

术中动脉瘤破裂判断依据为微导管、导丝、弹簧圈突破于瘤体外,患者血压突然升高或心率突然下降,手推造影发现对比剂外溢。破裂后即时予以紧急处置。若为微导管穿破动脉瘤壁,首先保持微导管原位不动,尝试释放弹簧圈一部分于蛛网膜下腔,然后回撤微导管于瘤腔内继续填塞。一旦发生弹簧圈突破,不急于将突出弹簧圈拉回瘤腔,尝试继续释放一部分于蛛网膜下腔,再小心调整微导管

张力后继续释放,尽量避免在调整时微导管退出瘤腔,同时适当降低患者血压,如已全身肝素化,立即应用鱼精蛋白中和肝素。适当调整后,如微导管位置良好,尽快对瘤腔进行致密填塞;如继续填塞后仍有对比剂溢出,在进一步操作同时嘱助手间歇压迫患者患侧颈动脉,以降低载瘤动脉血流及压力。

术后分析术中破裂动脉瘤影像学特点,如大小、形态,载瘤动脉是否迂曲、直径过细、并存狭窄等,以及操作技术,如微导管塑形是否理想,是否使用辅助装置,弹簧圈选择是否合理等。

2 结果

510 例接受介入栓塞患者中发生术中动脉瘤再次破裂出血 11 例,其中 10 例(2.0%,10/510)与术中操作技术直接相关(弹簧圈突破 8 例,微导管穿破 2 例),1 例辅助支架内急性血栓形成患者于溶栓中再次出血。前交通/大脑前动脉瘤术中破裂多与瘤体较小、形态不规则、瘤颈与载瘤动脉成角过大相关,同时大脑前动脉 A1 段较细、导管回旋余地小、微导管难以达到理想塑形,导致导管张力过大;后交通动脉瘤术中破裂主要与瘤体小、载瘤动脉并存狭窄、使用辅助装置及弹簧圈选择不合理有关(表 1)。11 例中 1 例后交通动脉瘤患者术中辅助支架内急性血栓形成,予抗凝及溶栓中再次出血且病情加重,术后转 ICU 观察后自动出院(死亡),10 例瘤体破裂后均在最短时间内止血并达到致密填塞,出院时无明显手术相关后遗症。典型患者术中再次破裂出血紧急处置影像见图 1。

3 讨论

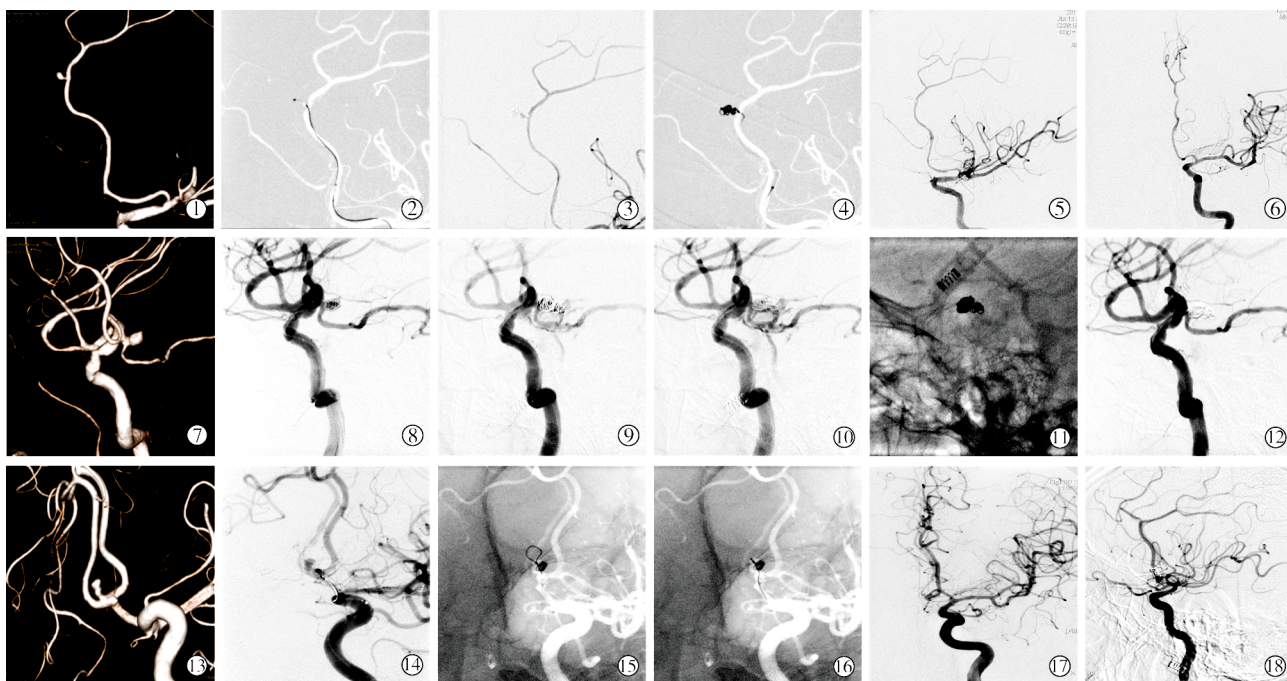
近年来,随着神经介入诊疗技术及新型材料迅速发展,颅内绝大多数部位及不同形态动脉瘤均可通过血管内途径进行介入治疗^[2]。载瘤动脉血流导向装置密网支架及瘤腔内血流导向装置 WEB 支架的问世,为颅内动脉瘤介入治疗带来新思路^[3-5],但受多方面因素制约,临床上采用金属弹簧圈致密栓塞仍占主导地位。颅内动脉瘤栓塞术中破裂出血发生率不高,一旦发生,后果往往非常严重,既有动脉瘤(包括载瘤动脉)自身原因,也有手术操作技术方面因素。

结合本组患者临床资料,动脉瘤栓塞术中破裂出血风险主要与动脉瘤(包括载瘤动脉)部位、大小、形态以及载瘤动脉条件(管径、是否迂曲或并存狭窄、痉挛)相关。前交通/大脑前动脉瘤载瘤动脉较

表 1 介入栓塞术中再次破裂出血颅内动脉瘤影像学及手术操作特点

患者(动脉瘤部位)	破裂原因	动脉瘤特点			操作技术		
		小动脉瘤直径<5 mm	形态不规则	载瘤动脉迂曲/过细	微导管塑形不理想	使用辅助装置	弹簧圈选择不合理
1(前交通)	弹簧圈突破	+	+	+	+	-	-
2(后交通)	弹簧圈突破	-	+	+	-	-	+
3(后交通)	弹簧圈突破	-	-	-	-	-	+
4(后交通)	弹簧圈突破	-	-	-	-	+	+
5(前交通)	弹簧圈突破	+	+	+	-	-	-
6(后交通)	弹簧圈突破	+	+	-	-	-	+
7(前交通)	弹簧圈突破	+	-	+	-	-	+
8(前交通)	弹簧圈突破	+	+	+	+	-	-
9(前交通)	微导管突破	+	-	+	+	-	-
10(大脑前)	微导管突破	+	-	+	+	-	-

注: +, 是; -, 否



患者男, 63 岁, 意识不清 6 h 入院, 诊断为蛛网膜下腔出血, Hunt-Hess 分级Ⅲ级: ① DSA 造影示左侧大脑前动脉 A2~A3 段小动脉瘤, 瘤体与载瘤动脉成直角; ② 微导管置入时出现弹性跳跃, 突破动脉瘤壁至瘤腔外; ③ ④ 保持微导管原位不动, 释放弹簧圈一部分于蛛网膜下腔, 然后回撤微导管于瘤腔内继续填塞, 弹簧圈跨瘤腔内外呈哑铃形; ⑤ ⑥ 术后即时造影示动脉瘤栓塞完全。该患者术后复查 CT, 颅内出血无明显增加, 给予常规治疗, 19 d 后出院, 无遗留症状

患者女, 72 岁, 突发头痛伴恶心、呕吐 1 d, 以蛛网膜下腔出血入院, Hunt-Hess 分级Ⅱ级: ⑦ ⑧ DSA 造影示左侧后交通动脉瘤, 并存载瘤动脉狭窄; ⑨ ⑩ 术中植入第 2 枚弹簧圈时发生弹簧圈突破, 对比剂外溢; ⑪ ⑫ 继续向前输送, 使弹簧圈在瘤壁外成襻后将导管撤回瘤腔内, 调整导管张力后继续致密填塞成功, 弹簧圈跨瘤腔内外呈哑铃形

患者男, 25 岁, 头痛 7 d 入院, 诊断为蛛网膜下腔出血, Hunt-Hess 分级Ⅱ级: ⑬ DSA 造影示左侧前交通动脉瘤, 为不规则囊状; ⑭ 微导管到位困难; ⑮ 术中植入第 2 枚弹簧圈时发生弹簧圈突破, 继续向前输送, 弹簧圈在瘤壁外成襻并进行性增大; ⑯ 不得不小心地将微导管撤回瘤腔内; ⑰ ⑱ 调整导管张力后继续填塞成功, 造影示动脉瘤栓塞完全

图 1 典型患者介入栓塞术中颅内动脉瘤再次破裂出血紧急处置过程影像

细, 大脑前动脉 A1 段自颈内动脉末端呈锐角折返发出, 当瘤体与载瘤动脉(大脑前动脉)成角较大, 尤其是瘤体向上突出时, 微导管时常难以达到理想塑形, 导入瘤腔困难, 进而积存较大张力, 结果一方面易造成微导管突破瘤壁(本组 2 例皆由导丝导引进入瘤腔, 微导管直接突破瘤壁), 另一方面即使微导管勉强到位, 管头紧贴或离动脉瘤壁较近, 填塞

过程中微导管缓冲余地小, 也成为弹簧圈突破的原因之一。对于后交通动脉瘤, 一般状况下导管进入瘤腔相对容易, 但载瘤动脉过度迂曲或并存狭窄时, 微导管也会出现限制效应, 导致导管张力增大。此外, 动脉瘤瘤体过小(本组有 7 例动脉瘤直径<5 mm)、不规则(如分叶状、多腔串联或附带多发子瘤)时, 弹簧圈选择余地太小, 有时也出现微导管

在瘤腔内限制效应,术中一定要时刻注意缓解微导管张力。对于这种不规则动脉瘤,可采用双微导管或多微导管技术分别填塞不同瘤腔^[6-7],如有学者采用阶梯成篮(蚕食技术)术式,另有学者采用自适应弹簧圈(VFC,“悟空圈”)进行定向、跨区成篮,术中破裂出血风险相应降低^[8]。

不可否认,颅内动脉瘤栓塞术中破裂出血与术者操作技术相关。本组 11 例中有 8 例术中破裂出血原因为弹簧圈突破瘤壁,且多为第 2 枚。分析其原因:①弹簧圈选择不恰当,过大或过长;②微导管塑形不理想;③弹簧圈输送过程中载瘤动脉狭窄、痉挛,血管和微导管过度迂曲及使用支架或球囊辅助,微导管张力及弹簧圈输送、释放过程中阻力难以被术者准确感知;④动脉瘤栓塞程度未准确把握,发生过度栓塞。随着微导管扭控性及柔顺性不断提高,对载瘤动脉条件较差的动脉瘤进行超选择插管更加容易。但采用辅助装置配合栓塞时,微导管缓冲余地明显受限,术中须注意微导管头端位置勿太靠近瘤壁,必要时适当调整微导管张力。为此,有学者采用微导丝辅助及支架半释放技术^[9-12],一方面微导管在栓塞过程中不受辅助支架束缚,张弛有度,另一方面弹簧圈完全填塞再释放支架有利于栓塞更致密、更安全。当然,弹簧圈选择及栓塞程度判断取决于术者手术经验的积累。

栓塞术中发生瘤体破裂时术者一定要保持冷静,首先避免微导管退出瘤腔,判断导管头端位置,适当调整后继续填塞(具体操作见上述治疗方法)。本组所有弹簧圈及导管突破患者在继续填塞后出血停止并达到满意栓塞效果,如弹簧圈在瘤壁内外形成哑铃形(图 1④⑫),亦有 1 例弹簧圈在瘤壁外成襻并进行性增大,不得不小心撤回瘤腔内,调整导管张力后继续填塞(图 1⑮)。为争取时间及避免过多对比剂进入蛛网膜下腔,出血后可先继续填塞,避免反复造影。如果短时间内未能有效止血,可采用人工间歇压迫患侧颈动脉方法辅助止血。新型辅助球囊及球囊导引导管能更加有效地临时阻断载瘤动脉血流^[13-14],尤其是在过度栓塞所致动脉瘤瘤颈破裂出血时,并为后续操作赢得更多时间,同时避免放射性伤害。

总之,颅内动脉瘤栓塞术中破裂出血是由一系列主客观因素综合影响所致,危险性极高,但可防可治。术中采取积极有效防治措施,有助于大为降低其发生率及残死率。各种新型栓塞材料及栓塞导管研究开发,使颅内动脉瘤无张力栓塞成为可能,

如水膨胀弹簧圈临床应用降低了普通弹簧圈栓塞时为追求致密栓塞引起的破裂出血风险^[15-16]。如何把颅内动脉瘤栓塞术做得更安全、完美,需要制定更加周密的治疗策略,选择合理的栓塞器械,术者也要有高超的手术技巧^[17]。

[参 考 文 献]

- [1] Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion[J]. Lancet, 2005, 366, 809-817.
- [2] Ghostine J, Khoury N, Cloutier F, et al. Endovascular treatment of aneurysms and platinum coil caliber: study protocol of a randomized, controlled trial[J]. Interv Neuroradiol, 2016, 22: 693-699.
- [3] Saatci I, Yavuz K, Ozer C, et al. Treatment of intracranial aneurysms using the pipeline flow-diverter embolization device: a single-center experience with long-term follow-up results[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2012, 33: 1436-1446.
- [4] Brouillard AM, Sun X, Siddiqui AH, et al. The use of flow diversion for the treatment of intracranial aneurysms: expansion of indications[J]. Cureus, 2016, 8: e472.
- [5] Cebal JR, Mut F, Raschi M, et al. Analysis of hemodynamics and aneurysm occlusion after flow-diverting treatment in rabbit models[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2014, 35: 1567-1573.
- [6] 温宏峰, 赵春霞, 李继来, 等. 双微导管技术栓塞颅内宽颈不规则动脉瘤[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 890-892.
- [7] Cho YD, Rhim JK, Kang HS, et al. Use of triple microcatheters for endovascular treatment of wide-necked intracranial aneurysms: A single center experience[J]. Korean J Radiol, 2015, 16: 1109-1118.
- [8] 赵林, 李林芳, 梁朝辉, 等. 阶梯成篮栓塞技术在颅内不规则动脉瘤中的应用[J]. 脑与神经疾病杂志, 2016, 24: 288-293.
- [9] 刘建民, 许奕, 洪波, 等. 微导丝辅助技术在颅内动脉瘤栓塞治疗中的应用研究[J]. 介入放射学杂志, 2003, 12: 163-165.
- [10] Byun JS, Kim JK, Lee HY, et al. Temporary semi-jailing technique for coil embolization of wide-neck aneurysm with small caliber parent artery following incomplete clipping[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2013, 53: 241-244.
- [11] Hong B, Patel NV, Gounis MJ, et al. Semi-jailing technique for coil embolization of complex, wide-necked intracranial aneurysms [J]. Neurosurgery, 2009, 65: 1131-1139.
- [12] Gao X, Liang G, Li Z, et al. Complications and adverse events associated with Neuroform stent-assisted coiling of wide-neck intracranial aneurysms[J]. Neurol Res, 2011, 33: 841-852.

- [13] Chalouhi N, Jabbour P, Tjoumakaris S, et al. Single-center experience with balloon-assisted coil embolization of intracranial aneurysms: safety, efficacy and indications[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2013, 115: 607-613.
- [14] Minami H, Hanayama H, Okada T, et al. Balloon-assisted catheterization technique under proximal flow control with balloon guiding catheter in endovascular treatment of cerebral aneurysm [J]. J Neuroendovasc Ther, 2017, 11: 99-104.
- [15] White PM, Lewis SC, Gholkar A, et al. Hydrogel-coated coils versus bare Platinum coils for the endovascular treatment of intracranial aneurysms (HELPS): a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2011, 377: 1655-1662.
- [16] Lee JY, Seo JH, Lee SJ, et al. Mid-term outcome of intracranial aneurysms treated with HydroSoft coils compared to historical controls treated with bare platinum coils: a single-center experience [J]. Acta Neurochir (Wien), 2014, 156: 1687-1694.
- [17] Steiner T, Juvela S, Unterberg A, et al. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage [J]. Cerebrovasc Dis, 2013, 35: 93-112.

(收稿日期:2017-01-26)

(本文编辑:边 倩)

• 病例报告 Case report •

准分子激光消融治疗膝下动脉硬化闭塞所致缺血 1 例

谷涌泉, 崔世军, 齐一侠, 李 杨, 郭建明

【关键词】 准分子激光消融; 膝下; 动脉; 缺血

中图分类号:R543.5 文献标志码:D 文章编号:1008-794X(2017)-06-0490-02

Endovascular excimer laser atherectomy for the treatment of lower extremity ischemia caused by atherosclerotic occlusion below knee joint: report of one case GU Yongquan, CUI Shijun, QI Yixia, LI Yang, GUO Jianming. Department of Vascular Surgery, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding author: GU Yongquan, E-mail: 15901598209@163.com (J Intervent Radiol, 2017, 26: 490-491)

【Key words】 excimer laser atherectomy; below knee joint; artery; ischemia

临床资料

患者男, 85 岁, 主因右下肢间歇性跛行 7 个月加重 3 周, 跛行距离 50 m。入院体格检查: 双侧股、腘动脉可触及, 双侧足背、胫后动脉未触及; 踝-肱指数 (ABI): 左侧 0.62, 右侧 0.60; 伴随危险因素: 高血压 20 年、高脂血症 3 年、吸烟史; CTA 及超声: 双侧胫前、胫后动脉闭塞, 双侧腘动脉节段性狭窄 (图 1①)。经术前准备, 于 2016 年 11 月 30 日在局部麻醉下行右侧胫后动脉靶病变准分子激光消融 (ELA) 术。首先行

右股动脉顺行穿刺, 置入 6 F 动脉鞘管, DSA 造影显示膝下动脉胫后动脉近端闭塞、腘动脉和胫前动脉闭塞 (图 1②); 采用支持导管和 0.018 英寸导丝缓慢通过胫后闭塞段, 术中胫后动脉中段破裂, 支持导管后退再次寻找真腔, 最终通过闭塞段到达远端; 交换成 0.014 英寸导丝后, 沿导丝将激光导管送至胫腓干和胫后病变闭塞段, 对病变进行 ELA 消融 (图 1③); 消融后造影显示胫后动脉通畅 (图 1④), 选用 2.5 mm 直径长段球囊对病变扩张塑形 (图 1⑤), 造影显示胫后动脉通畅 (图 1⑥)。术后患者下肢缺血症状消失, ABI 增加至 0.98, 恢复良好顺利出院。术后 2 周复查缺血症状无复发, 胫后动脉血流通畅, 恢复顺利。

讨论

近 20 年来, 越来越多膝下动脉病变患者因接受腔内治疗获益^[1-3]。目前对膝下病变, 单纯球囊成形是主要治疗方式, 然而该术式远期效果欠佳, 有较高失败率^[4-5]。失败主因: ①严

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2017.06.003

基金项目: 北京市医管局临床技术创新项目 (XMLX201610)、北京市医管局登峰人才项目 (DFL20150801)、北京市医管局扬帆计划项目 (XMLX201610)、北京市优秀人才培养青年骨干个人项目 (2016000020124G108)

作者单位: 100053 北京 首都医科大学宣武医院血管外科、首都医科大学血管外科研究所

通信作者: 谷涌泉 E-mail: 15901598209@163.com