DOI:10.3969/j.issn.1000-9760.2016.03.016

急性下肢缺血杂交手术治疗策略

刘现虎[▲] 综述 李建军 审校

(济宁医学院, 济宁 272067)

摘要 急性下肢缺血是血管外科面临的最具潜在危险性的疾病之一。早期治疗对挽救肢体甚至生命至关重要。目前治疗急性动脉栓塞最常用的方法是切开动脉 Fogarty 导管取栓术。尽管手术成功率非常高,但是临床疗效不理想,这与球囊导管不能达到末梢动脉,残留血栓致使血流不完全灌注有关。在这种情况下,通过细致的术中评估,用杂交手术来解决残留血栓、动脉粥样硬化性狭窄甚至球囊导管导致的二次损伤,能克服传统手术的局限性,同时急性下肢缺血的手术治疗策略也尤为重要,本文就此作一综述。

关键词 下肢缺血;手术治疗;腔内介入治疗;球囊扩张

中图分类号:R658.3 文献标识码:A 文章编号:1000-9760(2016)06-210-05

Surgical therapeutic strategies for acute limb ischemia

LIU Xianhu, LI Jianjun

(Jining Medical University, Jining 272067, China)

Abstract: Acute limb ischemia (ALI) is one of the most potentially dangerous disease to the vascular surgeon. It is crucial to intervene early for salvaging limb or saving life. The most efficient treatment for acute arterial embolism is embolectomy using Fogarty's balloon catheter. Although the early outcome of arterial thromboembolectomy often acceptable, the efficacy still remains unsatisfactory. This may be related to the residual thrombus in distal vessels which did not reach by the balloon catheter. In such a situation of a painstaking and intraoperative assessment the enough of clot removal is important. Residual thrombus, chronic atherosclerotic disease and even vessel injuries secondary to balloon catheter passage can be corrected by hybrid procedures. The combination of surgical and endovascular options may overcome the limitations that characterize the traditional approach. The surgical therapeutic strategies of acute limb ischemia are particularly important. This review summarizes that the disease until now.

Keywords: Lower extremity ischemia; Operative procedures; Endovascular procedures; Balloon dilation

急性下肢缺血是由于各种原因导致的人体下肢动脉管腔的突然闭塞或严重狭窄,出现肢体动脉血流灌注急剧恶化或突然中断,导致肢体缺血,如不及时有效地诊治,往往导致肢体功能障碍,坏死甚至死亡,是血管外科常见的、多发的危重急症。

1 病因

急性下肢动脉缺血的主要病因包括急性动脉栓塞和急性动脉血栓形成。其他病因还包括急性

动脉夹层和急性动脉创伤等。急性动脉栓塞和急性动脉血栓形成两种病理过程相辅相成,密不可分。急性动脉栓塞是指动脉腔被进入血管内的栓子(血栓、空气、脂肪、癌栓及其它异物)堵塞,导致血流阻断,引起急性缺血的临床表现。其病因主要是心源性(风湿性心脏病、心房颤动、心肌梗死、心脏瓣膜病等)和血管源性(动脉粥样硬化性斑块、动脉瘤、医源性栓子、异物等)^[1]。急性动脉血栓形成是逐渐形成于动脉狭窄节段,在一定程度上有侧支循环形成。人工移植物在国外应用广泛,欧美等地首要的致病因素是人工移植物内的血栓形成。

▲ 刘现虎,济宁医学院 2013 级研究生

2 临床表现

急性动脉栓塞临床表现为“6P”征:疼痛、苍白、皮温变化、脉搏消失、感觉异常、运动障碍。急性动脉血栓形成最常见的临床症状是间歇性跛行,甚至病情经过长期的发展而出现静息痛。在动脉造影下,急性动脉栓塞呈现出在栓子近端边缘形成新月形(或半月板形),栓子远端的动脉痉挛收缩,而急性动脉血栓形成表现出动脉硬化,管壁不规则,管腔逐渐变细,易发生在慢性粥样硬化的位置,比如内收肌管中的股浅动脉。

3 急性下肢缺血的单一手术治疗

3.1 动脉取栓术

20 世纪 60 年代,急性下肢缺血在偏远地区的截肢率和死亡率高达 50%, 手术治疗方案主要有 3 种:1) 手术动脉切开直接取栓;2) 利用不专业的手术工具尽可能的取出栓子或血栓;3) 截肢。直到 1963 年 Fogarty 导管的广泛应用,在较短的时间内取出血栓、疏通血管、恢复血供,得到相对满意的治疗效果。切开动脉球囊导管取栓术成为急性下肢缺血的首选治疗方案,并沿用多年^[2]。

3.2 动脉置管溶栓术

随着介入技术及溶栓药物的不断发展,腔内介入溶栓治疗在急性下肢动脉栓塞的治疗中取得了较为理想的临床疗效,小剂量溶栓药物即可达到有效溶栓效果^[3]。在疾病治疗的早期阶段,截肢率与手术治疗差别不大,安全性却大为提高。原理为纤溶酶原在纤溶酶原激活物的作用下激活成纤溶酶,纤维蛋白被降解。体内最重要的两种纤溶酶原激活物为组织型纤溶酶原(t-PA)、尿激酶型纤溶酶原激活物。溶栓药物链激酶,尿激酶和重组组织型纤溶酶原复合物(rt-PA)可以通过激活纤溶酶原生成的具有溶栓活性的纤溶酶溶解血栓达到治疗的作用^[4]。

4 急性下肢缺血的杂交手术治疗

治疗急性动脉栓塞最常用的方法是切开动脉 Fogarty 导管取栓术,当病变发生在单一大动脉时效果尚好。由于球囊导管不能达到末梢动脉,残留血栓致使血流不完全灌注,临床疗效不佳。大量临

床研究表明,对于血管中存在顽固性血栓患者,单纯栓子取出术达不到理想治疗效果^[5]。有学者统计,经造影发现,球囊导管取栓术后患者中,约有 30% 有血栓残留^[6],这些血栓残留在球囊导管无法达到的动脉末端或小动脉中,用纤维内窥镜发现,约有 82% 的患者血栓残留在动脉管腔或附在血管壁上,残留血栓导致患肢血运恢复差,增加组织缺血风险,影响了临床疗效。在这种情况下,充分细致的术中评估显得尤为重要。X 线辅助造影能及时发现残留血栓、潜在的闭塞病变以及球囊导管所致的管壁损伤,可以通过杂交的手术方法予以解决。动脉取栓后联合使用腔内介入治疗(如球囊成形术、支架植入术、血栓抽吸术等)是杂交手术治疗的一种类型,另外还有外科手术联合使用溶栓治疗和溶栓治疗联合腔内介入治疗。

4.1 外科手术联合腔内介入治疗

Fogarty 导管取栓后行术中造影检查,可以及时发现残留血栓,减少术后栓塞的再次发生,是确保整个动脉树完全通畅的最可靠的方法^[7]。术中造影的使用以及 X 线辅助下栓子取出术大大提高了临床疗效。

对于急性动脉栓塞患者,常规行切开动脉球囊导管取栓术,尽量清除动脉内的栓子,直至回血及喷血良好。然后行术中血管造影,观察有无残余血栓、残余血栓位置以及周围血管是否有损伤^[8]。针对残余血栓,利用超选择导丝导管取出,在 X 线造影下,先行导丝进入周围动脉末端分支,然后进入不同型号的导管行栓子取出,必要时通过导管注入造影剂和溶栓药物。最后通过血管造影决定是否需要进行血管成形术和支架置入术^[9]。X 线辅助下栓子取出术可以指导球囊导管通过曲折病变的动脉,找到残留血栓和潜在闭塞的位置,减少球囊导管对血管的损伤,同时降低动脉夹层和动脉粥样硬化斑块脱落的风险。

术中腔内操作宜动作轻柔,进入导管不能用力过猛,以免戳破动脉引起出血;导管的管径选择适当,球囊不能充盈过大,避免动脉内膜损伤,或使粥样斑块脱落再次形成栓子;仔细吻合血管,避免术后出血形成血肿。

4.2 外科手术联合溶栓治疗

对于残余血栓和球囊导管无法达到的分支动

脉内的血栓,术中应合理使用溶栓药物将其溶解。Quinones-Baldrich 等^[10]研究表明,存在急性缺血的 38 只犬后肢在经过球囊导管取栓后,造影发现 85% 的犬后肢有血栓残留,然后腔内缓慢注入链激酶,再次造影发现血栓明显溶解,血流明显改善,且没有出血等并发症。Comerota 等证实,术中使用溶栓药物使 80% 以上的患者血管疏通,血液循环恢复^[11]。

部分临床医生认为外科手术和溶栓的联合应用使患者出血的风险大大增加。其实不然,Desancho 等证实,纤溶酶原激活物通过动脉导管直接到达残余血栓处,局部的药物浓度很高,提高了溶解血栓的效率,但全身效应很小,即使有少量的纤溶酶激活物或纤溶酶进入循环系统,也会被循环系统中的拮抗物质中和,不会出现出血等并发症^[12-13]。一项安慰剂对照研究表明^[12],相对于安慰剂的对照组,动脉取栓后接受尿激酶灌注治疗的患者无出血增加的风险。在应用溶栓药物时,禁忌证是必须考虑的问题,同时还要考虑栓塞的位置、持续时间、患者本身的状态(基础疾病等)以及治疗并发症^[14]。

对于腘动脉瘤栓塞(PAA)患者的治疗曾仅限于小腿动脉和股腘动脉手术取栓,或者股一小腿动脉搭桥,术后血管通畅率不高。直到 20 世纪 80 年代,联合术前溶栓的应用,术后血运重建使血管通畅率取得了非常满意的临床疗效^[15]。有治疗 PAA 导致急性下肢缺血的数据显示,术前溶栓联合手术治疗相比单一手术治疗,一年内的血管通畅率显著提高^[16]。

术中要选择适宜长度的溶栓导管,确保溶栓导管完全置于血栓内,使溶栓药物与血栓充分接触,达到最佳的溶栓效果。手术操作动作要轻柔,进入导管不能用力过猛,以免戳破动脉引起出血。

4.3 溶栓联合腔内介入治疗

1974 年,Dotter 等^[17]报道了经导管灌注链激酶治疗动脉和移植血管腔闭塞的案例,置管溶栓的优越性逐渐显现。多种纤维蛋白特异性血栓溶解剂和多种药物灌注方式越来越多地应用于临床,比如脉冲喷雾、血栓内推注技术等^[18]。Byrne 等认为溶栓是治疗急性下肢缺血的首选方法,溶栓治疗前,用导丝通过狭窄闭塞段成功置管者效果更加明

显^[19],如果导丝不能通过狭窄闭塞段,先行一段时间的溶栓治疗再次尝试,若仍不能通过,则需要考虑改善血运的其它方法。当然,导丝不能通过狭窄闭塞段不是溶栓的绝对禁忌证,只是提示相对较差的预后。对于急性下肢缺血的患者,不宜静脉内使用溶栓药物。一项随机对照研究表明,相对于动脉置管溶栓,静脉给予组织纤溶酶原激活物具有一定的出血发生率,且溶栓效果不理想^[20]。

动脉置管溶栓成功后需要造影以明确病变位置和血管的解剖因素,一旦明确存在动脉局限性病变,则应行腔内介入治疗^[21-22]。腔内治疗包括导管取栓和机械取栓。机械取栓装置主要是通过生理盐水喷雾,在血栓局部产生文丘里效应,有选择的捕获,溶解和疏散血栓,再通过抽吸或高速旋转叶轮装置来取除疏散的血栓^[23-24]。旋转液压再循环装置虽然使用较少,且仅在小血管中使用,但可以克服腔内溶栓治疗的两个缺点。经皮穿刺血栓抽吸术,是用一个大口径导管与注射器连接,利用负压抽吸血管内的血栓,既可以单独使用,也可以联合外科取栓、溶栓、球囊血管成形术、支架置入术等。

同样,腔内操作要轻柔,无论导管取栓还是机械取栓,切忌不能损伤动脉,尽量捕获、取出全部血栓。同时,溶栓导管长度适宜,确保导管全部置入血栓内,充分溶解血栓。

5 小结与展望

血管外科医生必须对急性肢体缺血的病因、病理、临床症状和体征有敏锐观察力,综合患者病史、体格检查和动脉造影等做出正确诊断,给予迅速标准化治疗,才能降低截肢率和病死率,减少并发症,达到预期治疗效果。

目前,治疗急性动脉栓塞最常用方法是切开动脉 Fogarty 导管取栓术,但术后临床疗效不理想。Fogarty 导管取栓后,经过细致的术中评估,利用杂交的手术方法,即外科手术联合腔内治疗克服了手术单一方法治疗急性下肢缺血的局限性。同时,技术的革新促使介入治疗更加简单和安全,明显降低了并发症和死亡率。血管造影指导手术治疗,规范了开放手术治疗的相关标准,开放手术治疗为腔内介入治疗提供了便利。所以,熟悉开放和

腔内治疗的相关技术,用完善的模式治疗血管疾病越来越重要。因此,杂交手术是治疗急性下肢缺血最理想的方法,也是今后血管外科重点的发展方向。

参考文献:

- [1] Thukkani A K, Kinlay S. Endovascular intervention for peripheral artery disease[J]. *Circ Res*, 2015, 116(9): 1599-1613. DOI: 10. 1161/CIRCRESAHA. 116. 303503.
- [2] Fukuda I, Chiyoya M, Taniguchi S, et al. Acute limb ischemia: contemporary approach[J]. *Gen Thorac Cardio Vasc Surg*, 2015, 63 (10): 540-548. DOI: 10. 1007/s11748-015-0574-3.
- [3] Branco B C, Montero-Baker M F, Mills J L. The pros and cons of endovascular and open surgical treatments for patients with acute limb ischemia[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2015, 56(3): 401-407.
- [4] Salzler G G, Graham A, Connolly P H, et al. Safety and effectiveness of adjunctive Intra-Arterial abciximab in the management of acute limb ischemia[J]. *Ann Vasc Surg*, 2016, 30(4): 66-71. DOI: 10. 1016/j. avsg. 2015. 09. 004.
- [5] Keith H, Sivanathan C. Contemporary treatment for critical ischemia: the evidence for interventional radiology or surgery[J]. *Semin Intervent Radiol*, 2014, 31(4): 300-306. DOI: 10. 1055/s-0034-1393965.
- [6] Wang J C, Kim A H, Kashyap V S. Open surgical or endovascular revascularization for acute limb ischemia [J]. *J Vasc Surg*, 2016, 63 (1): 270-278. DOI: 10. 1016/j. jvs. 2015. 09. 055.
- [7] De Donato G, Setacci F, Sirignano P, et al. The combination of surgical embolectomy and endovascular techniques May improve outcomes of patients with acute lower limb ischemia [J]. *J Vasc Surg*, 2014, 59(3): 729-736. DOI: 10. 1016/j. jvs. 2013. 09. 016.
- [8] Genovese E A, Chaer R A, Taha A G, et al. Risk factors for long-term mortality and amputation after open and endovascular treatment of acute limb ischemia [J]. *Ann Vasc Surg*, 2016, 30(4): 82-92. DOI: 10. 1016/j. avsg. 2015. 10. 004.
- [9] Argyriou C, Georgakarakos E, Georgiadis G S, et al. Hybrid revascularization procedures in acute limb ischemia [J]. *Ann Vasc Surg*, 2014, 28(6): 1456-1462. DOI: 10. 1016/j. avsg. 2014. 01. 019.
- [10] Quim ones-Baldrich W J, Ziomek S, Henderson T C, et al. Intraoperative fibrinolytic therapy: experimental evaluation [J]. *J Vasc Surg*, 1986, 4(3): 229-236.
- [11] Comerota A J, Rao A K, Throm R C, et al. A prospective, randomized, blinded, and placebo-controlled trial of intraoperative intra-arterial urokinase infusion during lower extremity revascularization. regional and systemic effects [J]. *Ann Surg*, 1993, 218(4): 534-541; discussion 541-543.
- [12] Desancho M T, Bardarova S, Chapin J. Adherence to guidelines for perioperative management of anticoagulation results in decreased bleeding complications: a single-centre experience [J]. *Blood Coagul Fibrinolysis*, 2015, 26 (4): 426-429. DOI: 10. 1097/MBC. 000000000000275.
- [13] Zhang Y, Zhang W, Li T, et al. Efficacy of short-term catheter-directed thrombolysis used with rt-PA combined with endovascular interventional therapy in patients with lower limb ischemia [J]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2014, 94(13): 1017-1020. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2014. 13. 017.
- [14] Kirhmajer M V, Banfic L, Putarek K, et al. Catheter directed thrombolysis for acute limb ischemia: eight cases in two years [J]. *Cardiologia Croatica*, 2014, 9(5/6): 185. DOI: 10. 15836/ccar. 2014. 185.
- [15] Serrano Hernando F J, Martínez López I, Hernández Mateo MM, et al. Comparison of popliteal artery aneurysm therapies [J]. *J Vasc Surg*, 2015, 61(3): 655-661. DOI: 10. 1016/j. jvs. 2014. 10. 007.
- [16] Kropman R H, Schrijver A M, Kelder J C, et al. Clinical outcome of acute leg ischaemia due to thrombosed popliteal artery aneurysm: systematic review of 895 cases [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2010, 39(4): 452-457. DOI: 10. 1016/j. ejvs. 2009. 11. 010.
- [17] Dotter C T, Rosch J, Seaman A J. Selective clot lysis with low-dose streptokinase [J]. *Radiology*, 1974, 111(1): 31-37.
- [18] Schernthaner M B, Samuels S, Biegler P, et al. Ultrasound-accelerated versus standard catheter-directed thrombolysis in 102 patients with acute and subacute limb ischemia [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2014, 25(8): 1149-1156; quiz 1157. DOI: 10. 1016/j. jvir. 2014. 03. 015.
- [19] Byrne R M, Taha A G, Avgerinos E, et al. Contemporary outcomes of endovascular interventions for acute limb ischemia [J]. *J Vasc Surg*, 2014, 59(4): 988-995. DOI: 10. 1016/j. jvs. 2013. 10. 054.
- [20] Berridge M C, Hopkinson B R, Makin G S, et al. Ran-

- domized trial of intra-arterial recombinant tissue plasminogen activator, intravenous recombinant tissue plasminogen activator and intra-arterial streptokinase in peripheral arterial thrombolysis [J]. *Br J Surg*, 1991, 78 (8): 988-995.
- [21] Peeters P, Verbist J, Keirse K, et al. Endovascular management of acute limb ischemia [J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2010, 51 (3): 329-336.
- [22] Lyazidi Y, Abissegue Y, Chtata H T, et al. Endovascular treatment of acute limb ischemia occurred after popliteal stent fracture [J]. *Ann Cardiol Angeiol*, 2016, 65 (2): 103-106. DOI: 10. 1016/j. ancard. 2015. 09. 044.
- [23] Leung D A, Blitz L R, Nelson T, et al. Rheolytic pharmacomechanical thrombectomy for the management of acute limb ischemia; results from the PEARL registry [J]. *J Endovasc Ther*, 2015, 22 (4): 546-557. DOI: 10. 1177/1526602815592849.
- [24] Taha A G, Byrne R M, Avgerinos E D, et al. Comparative effectiveness of endovascular versus surgical revascularization for acute lower extremity ischemia [J]. *J Vasc Surg*, 2015, 61 (1): 147-154. DOI: 10. 1016/j. jvs. 2014. 06. 109.
- (收稿日期 2016-04-27)
-
- (上接第 209 页)
- [20] Gupta M, Holshausen K, Best M W, et al. Relationships among neurocognition, symptoms, and functioning in treatment-resistant depression [J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2013, 28 (3): 272-281. DOI: 10. 1093/arclin/act002.
- [21] Withall A, Harris L M, Cumming S R. The relationship between cognitive function and clinical and functional outcomes in major depressive disorder [J]. *Psychol Med*, 2009, 39 (3): 393-402. DOI: 10. 1017/S0033291708003620.
- [22] Burdick K E, Goldberg J F, Harrow M. Neurocognitive dysfunction and psychosocial outcome in patients with bipolar I disorder at 15-year follow-up [J]. *Acta Psychiatr Scand*, 2010, 122 (6): 499-506. DOI: 10. 1111/j. 1600-0447. 2010. 01590. x.
- [23] Mora E, Portella M J, Forcada I, et al. Persistence of cognitive impairment and its negative impact on psychosocial functioning in lithium-treated, euthymic bipolar patients: a 6-year follow-up study [J]. *Psychol Med*, 2013, 43 (6): 1187-1196. DOI: 10. 1017/S0033291712001948.
- [24] 赵莉. 抑郁症患者认知功能、社会功能的相关研究 [D]. 大连: 大连医科大学, 2004.
- [25] Baune B T, Malhi G S. A review on the impact of cognitive dysfunction on social, occupational, and general functional outcomes in bipolar disorder [J]. *Bipolar Disord*, 2015, 17 (Suppl 2): 41-55. DOI: 10. 1111/bdi. 12341.
- [26] McIntyre R S, Soczynska J Z, Woldeyohannes H O, et al. The impact of cognitive impairment on perceived workforce performance; results from the International Mood Disorders Collaborative Project [J]. *Compr Psychiatry*, 2015, 56: 279-282. DOI: 10. 1016/j. comppsych. 2014. 08. 051.
- [27] Anaya C, Torrent C, Caballero F F, et al. Cognitive reserve in bipolar disorder: relation to cognition, psychosocial functioning and quality of Life [J]. *Acta Psychiatr Scand*, 2016, 133 (5): 386-398. DOI: 10. 1111/acps. 12535.
- [28] Rothschild A J, Raskin J, Wang C N, et al. The relationship between change in apathy and changes in cognition and functional outcomes in currently non-depressed SSRI-treated patients with major depressive disorder [J]. *Compr Psychiatry*, 2014, 55 (1): 1-10. DOI: 10. 1016/j. comppsych. 2013. 08. 008.
- [29] Nishimura Y, Takahashi K, Ohtani T, et al. Social function and frontopolar activation during a cognitive task in patients with bipolar disorder [J]. *Neuropsychobiology*, 2015, 72 (2): 81-90. DOI: 10. 1159/000437431.
- [30] Jabben N, Arts B, Van Os J, et al. Neurocognitive functioning as intermediary phenotype and predictor of psychosocial functioning across the psychosis continuum: studies in schizophrenia and bipolar disorder [J]. *J Clin Psychiatry*, 2010, 71 (6): 764-774. DOI: 10. 4088/JCP. 08m04837yel.
- [31] McIntyre R S, Cha D S, Soczynska J K, et al. Cognitive deficits and functional outcomes in major depressive disorder: determinants, substrates, and treatment interventions [J]. *Depress Anxiety*, 2013, 30 (6): 515-527. DOI: 10. 1002/da. 22063.
- (收稿日期 2016-02-09)