·临床研究·

经皮机械血栓清除术治疗急性下肢缺血的效果分析

姜双鹏,李春民,任华亮,张望德*
(首都医科大学附属北京朝阳医院血管外科,北京 100020)

【摘 要】 **目的** 探讨以Rotarex装置行经皮机械血栓清除术(PMT)治疗急性下肢缺血(ALI)的有效性和安全性。**方法** 选取首都医科大学附属北京朝阳医院血管外科自2016年9月至2017年5月收治的ALI患者23例,年龄(71.0±12.1)岁。患者均表现为突发下肢凉、麻、疼痛或间歇性跛行等症状突然加重,经CT血管成像(CTA)及数字减影动脉造影(DSA)证实为动脉硬化基础上急性动脉血栓形成,肢体缺血Rutherford分级Ⅰ级2例(8.70%),Ⅱa级15例(65.22%),Ⅱb级6例(26.09%)。均以Rotarex装置行PMT。**结果** 23例患者中联合球囊扩张18例(其中9例为药物涂层球囊),联合支架植入5例,联合导管接触性溶栓(CDT)5例。术后血栓完全清除17例,大部分清除4例,未能清除2例,技术成功率91.3%(21/23)。症状完全消失19例,症状缓解2例,无效2例,临床有效率91.3%(21/23)。23例患者中8例为支架内闭塞,术后缺血症状均完全消失,术中发生远端动脉栓塞3例,术中血管破裂1例,随访期间同侧下肢动脉血栓复发2例。**结论** 严格掌握适应证,使用Rotarex机械血栓清除装置治疗ALI安全有效。

【关键词】 血栓切除术;血栓形成;血栓溶解疗法;急性下肢缺血;药物涂层球囊
【中图分类号】 R65 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.10.174

Efficiency of percutaneous mechanical thrombectomy for acute limb ischemia

JIANG Shuang-Peng, LI Chun-Min, REN Hua-Liang, ZHANG Wang-De*
(Department of Vascular Surgery, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China)

【**Abstract**】 **Objective** To explore the safety and effectiveness of percutaneous mechanical thrombectomy (PMT) with Rotarex device in treatment of acute limb ischemia (ALI). **Methods** Totally 23 patients [(71.0±12.1) years old] admitted in our department from September 2016 to May 2017 were recruited in this study. All of them had sudden onset of coldness, numbness and painfulness in lower extremities, or sudden aggravation of intermittent claudication, and were diagnosed with acute arterial thrombosis *via* CT angiography (CTA) and digital subtraction angiography (DSA). According to the Rutherford classification, 2 patients (8.70%) were assigned into Grade Ⅰ, 15 (65.22%) into Grade Ⅱa, and 6 (26.09%) into Grade Ⅱb. They all received PMT using Rotarex device. **Results** Besides PMT with Rotarex device, 18 patients underwent balloon dilatation (9 with drug-coated balloon), 5 underwent stent implantation, and 5 received catheter-directed thrombolysis. There were 17 cases obtaining complete thrombus removal, 4 cases of most removal and 2 getting no removal, and the success rate of the approach was 91.3% (21/23). There were 19 caes recovering from all symptoms, 2 obtaining symptoms relief and 2 getting no improvement, and the clinical efficiency rate was 91.3% (21/23). Eight patients experienced occlusion of stented arteries, and recovered after operation. During the operation, distal embolization was seen in 3 cases, and angiorrhoxis in 1 case. During the follow-up period, 2 cases developed recurrent thrombosis of ipsilateral lower extremity. **Conclusion** Under strict indications, PMT with Rotarex device is safe and effective in the treatment of ALI.

【**Key words**】 thrombectomy; thrombogenesis; thrombolytic therapy; acute limb ischemia; drug-coated balloon

Corresponding author: *ZHANG Wang-De*, *E-mail*: *drwangde@vip.sina.com*

急性下肢缺血(acute limb ischemia,ALI)是血管外科常见的急重症,预后不佳。病死率高达14%~18%,截肢率为5%~30%[1,2]。为保留肢体,挽救生命,治疗ALI需尽快恢复下肢血流。动脉硬化基础上的急性下肢动脉血栓形成是ALI的主要原因。本研究考察了使用Rotarex装置行经皮机械血栓清除术(percutaneous mechanical thrombectomy,PMT)治疗因急性动脉血栓形成导致ALI的有效性

收稿日期:2017-07-04;**修回日期**:2017-08-02
通信作者:张望德,E-mail:drwangde@vip.sina.com

和安全性,以期为临床提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

纳入首都医科大学附属北京朝阳医院血管外科 2016 年 9 月至 2017 年 5 月期间收治的 ALI 患者 23 例,其中男性 17 例(73.91%),女性 6 例(26.09%),年龄(71.0 ± 12.1)岁。其中伴高血压者 8 例(34.78%),伴糖尿病者 8 例(34.78%),伴冠心病者 6 例(26.09%),伴高脂血症者 11 例(47.83%),伴脑梗死病史者 5 例(21.74%)。所有患者均为突发单侧下肢凉、麻、疼痛或原有的间歇性跛行症状突然加重。病程 2 h ~ 14 d,超过 7 d 者 13 例(56.52%)。所有患者均行 CT 血管成像(CT angiography,CTA)或数字减影动脉造影(digital subtraction angiography,DSA)检查证实为动脉硬化基础上急性下肢动脉血栓形成,患肢足背动脉及胫后动脉搏动均明显减弱或不能触及。肢体缺血 Rutherford 分级Ⅰ级 2 例(8.70%),Ⅱa 级 15 例(65.21%),Ⅱb级 6 例(26.09%),具体分级标准详见表 1。病变位于左下肢者 8 例(34.78%),右下肢者 15 例(65.22%)。所有患者均以 Rotarex 装置行 PMT 治疗。

1.2 方法

患者仰卧位,健侧腹股沟区局部麻醉,Seldinger 技术穿刺健侧股动脉,置入短鞘,0.035 in(1 in = 2.54 cm)泥鳅导丝配合“猪尾巴导管”置于腹主动脉末端造影,明确双侧髂动脉是否通畅。全身肝素化后,导丝导管配合“翻山”选入患侧髂动脉,造影明确患侧病变的部位、范围及程度。诊断明确后,在路径图指引下操作。以 Rotarex 装置自带的 0.018 in 导丝通过血栓闭塞段,沿导丝置入合适尺寸的 Rotarex 旋切导管(6 F 或 8 F),使导管头端位于血栓闭塞段近端约 1 ~ 2 cm,且导丝头端超出导管头端至少 10 cm。启动动力装置,按“进二退一”的方式缓慢推进旋切导管,直至超出血栓闭塞段约 2 cm。造影复查,对残余狭窄较重的可重复旋切。术前 DSA 显示右股浅动脉起始段闭塞,右股深动脉起始段充盈缺损,使用 Rotarex 装置旋切抽吸右股浅动脉及右股深动脉血栓,手术成功者再次造影可显示病变段血流复通(图 1)。对残余狭窄≥20% 且血栓较新鲜者(≤7 d),可联合导管接触性溶栓(catheter-directed thrombolysis,CDT)治疗;对残余狭窄≥20% 且病程较长(>7 d)、原有动脉硬化病变较重者,可联合球囊扩张治疗;对球囊扩张后仍有明显残余狭窄者可联合支架植入术。

表 1 急性肢体缺血 Rutherford 分级

Table 1 Acute limb ischemia Rutherford classification

Class	Description	Sensory loss	Muscle weakness	Arterial Doppler	Venous Doppler
Ⅰ	No immediate limb threat	None	None	Audible	Audible
Ⅱa	Threat point, salvageable if treated promptly	Minimal-none	None	+/ – Audible	Audible
Ⅱb	Immediate threat, salvageable if treated immediately	More than just toes	Mild-moderate	Rare audible	Audible
Ⅲ	Irreversible, limb loss or permanent damage	Severe	Severe	None	None



Before PMT　　After PMT

图 1 股动脉 DSA 图像

Figure 1 DSA images of femoral artery

PMT: percutaneous mechanical thrombectomy; DSA: digital subtraction angiography

1.3 用药

术前以低分子肝素0.6 ml/d皮下注射,联合口服阿司匹林100 mg/d。术后口服阿司匹林联合华法林,使国际标准化比值(international normalized ratio,INR)维持在2.0~3.0。3个月后停用华法林,长期口服氯吡格雷75 mg/d联合阿司匹林肠溶片100 mg/d。

1.4 评价及随访

技术成功:术中血栓完全清除或大部分清除,并有正向血流复通。技术失败:血栓未能清除或仅有少部分清除,无通畅的正向血流。

临床有效:术后症状完全消失(皮温皮色恢复正常,动脉搏动正常或不弱于健侧,无肢体功能障碍)以及症状缓解(症状改善或减轻,皮温皮色好转,动脉搏动正常或稍弱于健侧,遗留轻度肢体功能障碍)。手术无效:症状无改善甚至继续加重,患肢组织缺血坏死、截趾、截肢或死亡。

要求患者术后1、3及6个月门诊复查,行超声或CTA检查。以后每年复查1次。随访6个月左右。

2 结 果

2.1 腔内治疗结果

23例患者中,21例成功再通闭塞的动脉(17例血栓完全清除,4例血栓大部分清除),技术成功率91.3%;2例因病变动脉严重硬化狭窄,且重度钙化,无法开通闭塞动脉。患者中8例为支架内闭塞,均成功开通。术中联合球囊扩张18例,其中9例为药物涂层球囊(drug-coated balloon,DCB),联合支架植入5例,联合CDT 5例。

2.2 手术并发症

术中发生血栓脱落远端动脉栓塞3例,均同期行Rotarex机械血栓清除后再通。术中发生导丝穿破股浅动脉远端、对比剂少量外溢1例,给予球囊贴覆加压包扎后好转。无穿刺点渗血、血肿及死亡病例。

2.3 临床疗效

住院时间(9.5±4.8)d。术后临床有效21例:症状完全消失19例,皮温皮色均恢复正常,动脉搏动正常或不弱于健侧,无肢体功能障碍;缓解2例,症状均有改善,皮温皮色好转,动脉搏动正常或稍弱于健侧。

无效2例,均为动脉严重硬化狭窄、且重度钙化、PMT术未能再通闭塞的血管,患者症状完全无缓解。其中1例为91岁老年男性,伴慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)和心力衰竭,先行治疗心肺疾患。1例经药物等综合治疗,疼痛有所缓解出院。

2.4 随访结果

随访时间1~9(5.6±2.4)个月,期间2例同侧下肢动脉血栓复发:1例再次行PMT联合DCB扩张后再通;1例行股动脉切开,Fogarty导管取栓再通。

3 讨 论

根据2007年泛大西洋协作组织专家共识Ⅱ(trans-Atlantic inter-society consensus Ⅱ,TASCⅡ)定义的急性肢体缺血是指病程≤2周、由肢体突然的低灌注引起并可能威胁肢体组织存活的现象[3]。急性下肢动脉栓塞和急性下肢动脉血栓形成是引起ALI的两大原因,后者多在原有动脉硬化闭塞病变的基础上发病,相对于急性动脉栓塞,其造成的缺血症状相对较轻[4]。迅速恢复下肢血液供应、防止血栓进一步蔓延发展是治疗ALI的关键,因为发病>12 h的患者术后代谢性肌肾综合征、急性肾损伤、缺血再灌注损伤的发生率会明显增高[5],肌肉重度缺血时间持续48 h以上即可发生不可逆性损伤[6]。

20世纪60年代,Fogarty将球囊导管引入了ALI的治疗中,自此,动脉切开取栓成为了ALI的标准治疗方法[7]。但动脉切开取栓术也存在创伤大、易损伤血管内膜、对机化血栓清除不彻底等弊端。近20年来,STILE[8]和TOPAS[9]两个大样本随机对照试验(randomized controlled trial,RCT)研究结果显示CDT拥有至少不弱于开放性血栓切除术的疗效,使CDT逐渐成为ALI的常规治疗方式[10]。但CDT也存在需长时间制动、易引起出血并发症甚至出血性脑卒中等缺陷[11],且溶栓期间重复血管造影检查也增加了患者经济负担。

近年来,PMT术以其快速恢复血流、创伤小、出血并发症少等特点逐渐成为ALI的可选治疗方式[11,12]。文献报道,对于ALI患者,CDT和PMT两种治疗方式的死亡率、截肢率差异均无统计学意义[1],但PMT的手术成功率高于CDT,差异有统计学意义[10]。本组病例全部采用经皮Rotarex机械血栓清除术,技术成功率高达91.30%。根据以往的经验,CDT对已发生机化的血栓效果较差,本组病例中有13例(56.52%)病程超过7 d,血栓已部分机化,采用PMT后均取得了技术成功,提示PMT为病程较长的患者提供了可选择的治疗方式。

对于动脉硬化闭塞症基础上的急性血栓形成,处理血栓的同时尚需处理血管原发硬化狭窄病变,因而,DCB在外周动脉硬化狭窄性病变的治疗中逐

渐受到重视。紫杉醇是一种抗细胞增殖药物,其经载体与DCB相结合,在DCB扩张时将紫杉醇附着在血管壁上,可使治疗浓度的紫杉醇维持约180 d,达到抑制血管内膜增生、防止再狭窄的目的[13]。已有多个大样本临床试验证实,治疗股腘动脉狭窄性病变时,DCB相对于普通球囊血管成形术(plain old balloon angioplasty,POBA)具有更高的远期通畅率、更低的再狭窄发生率(instent-restenosis,ISR)和临床驱动的靶血管血运重建率(clinically driven target lesion revascularization, CD-TLR)[14]。Freitas等[12]研究了525例使用Rotarex装置行PMT术治疗急性/亚急性下肢缺血的患者,其中232例(39.1%)联合POBA,技术成功率高达97.7%,随访12个月,74.1%患者的Rutherford分级相比于术前得到改善,TLR发生率为2.5%。本研究中18例患者行PMT联合球囊扩张成形术,其中9例为DCB,9例为POBA,术后所有患者缺血症状均完全消失,效果良好。但随访期间1例联合POBA及支架植入术的患者术后5个月同侧下肢动脉血栓复发,行PMT联合DCB扩张后血管再通,目前随访2个月,无复发。由于样本量较少,尚不能证明PMT联合DCB治疗ALI效果优于PMT联合POBA,我们将继续扩大样本量,并坚持随访,进一步探讨两者的优劣性。

PMT联合溶栓治疗也是目前引人关注的话题,PMT装置受限于直径和工作原理,大多只能应用于腘动脉及以上动脉,对于膝下小动脉并不适用,而单纯CDT治疗又易引起出血并发症,且患者需长时间制动。PMT联合CDT治疗可取长补短,既能治疗膝下动脉血栓,又可减少溶栓药物剂量和溶栓时间。文献报道了22例使用Rotarex装置行PMT术的ALI患者,手术成功率为100%,其中4例联合CDT,效果良好[15]。本组病例中5例行PMT术后残留少量血栓,给予CDT治疗1~2 d,造影复查见病变处残余血栓消失,血流通畅,且未发生出血并发症,效果满意。

远端动脉栓塞是PMT术可能发生的并发症。本组病例使用的Rotarex装置在设计上将栓塞物切碎并抽吸运出体外,设计理念上不会导致栓子脱落栓塞远端动脉。但实际使用中,因需要先使导丝穿过血栓闭塞段,或因旋切导管推进过快、部分栓塞物尚未抽吸即被血流冲向远端,仍会导致远端栓塞的情况。本研究中3例(13.04%)发生远端动脉栓塞,这与术者早期对该装置操作不熟悉、导管推进过快有关,3例均同期使用6F Rotarex旋切导管处理远端栓塞病变后再通。

随访期间同侧下肢动脉血栓复发2例:1例54岁女性首次入院给予PMT联合POBA及支架植入术治疗,症状完全消失,但术后5个月血栓复发,自诉未规律抗凝,考虑血栓复发与此有关,再次行PMT联合DCB治疗后血流再通;1例为75岁老年男性,不明原因血栓复发,行Fogarty导管取栓后再通。

本组手术未成功的2例患者,均为病程长、高龄、动脉硬化狭窄严重的病例,且血管严重钙化,此类血管在PMT装置旋切过程中易发生破裂,故不必强求开通,这也提醒术者应严格掌握适应证,术前充分了解靶血管情况。

总之,机械血栓清除技术治疗ALI需严格掌握适应证,必要时联合POBA、DCB、CDT及支架植入术等,可取得满意疗效。

【参考文献】

[1] Kashyap VS, Gilani R, Bena JF, *et al*. Endovascular therapy for acute limb ischemia[J]. J Vasc Surg, 2011, 53(2): 340-346. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.08.064.

[2] Kuoppala M, Franzén S, Lindblad B, *et al*. Long-term prognostic factors after thrombolysis for lower limb ischemia[J]. J Vasc Surg, 2008, 47(6): 1243-1250. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.01.053.

[3] Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, *et al*. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC Ⅱ)[J]. J Vasc Surg, 2007, 45(Suppl S): S5-S67. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.12.037.

[4] Kasirajan K, Marek JM, Langsfeld M. Mechanical thrombectomy as a first-line treatment for arterial occlusion[J]. Semin Vasc Surg, 2001, 14(2): 123-131.

[5] 郭清旭, 黄乐刚. 持续性静脉滤过在老年危重急性下肢动脉栓塞患者取栓术后治疗的作用[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2016, 15(3): 186-189. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.03.044.
Guo QX, Huang LG. Efficiency of continuous veno-venous haemodiafiltration in elderly patients with critical acute lower extremity arterial embolism after embolectomy[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2016, 15(3): 186-189. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.03.044.

[6] Pipinos II, Judge AR, Selsby JT, *et al*. The myopathy of peripheral arterial occlusive disease: part 2. Oxidative stress, neuropathy, and shift in muscle fiber type[J]. Vasc Endovasc Surg, 2008, 42(2): 101-112. DOI: 10.1177/1538574408315995.

[7] Iyem H, Eren MN. Should embolectomy be performed in late acute lower extremity arterial occlusions?[J]. Vasc Health Risk Manag, 2009, 5: 621-626.

[8] The STILE investigators. Results of a prospective randomized trial evaluating surgery *versus* thrombolysis for ischemia of the lower extremity. The STILE trial[J]. Ann Surg, 1994, 220(3): 251-266.

[9] Ouriel K, Veith FJ, Sasahara AA. A comparison of recombinant urokinase with vascular surgery as initial treatment for acute arterial occlusion of the legs[J]. N Engl J Med, 1998, 338(16): 1105-1111. DOI: 10.1056/NEJM199804163381603.

[10] Byrne RM, Taha AG, 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.

[11] Yamada R, Adams J, Guimaraes M, *et al*. Advantages to Indigo mechanical thrombectomy for ALI: device and technique[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 2015, 56(3): 393-400.

[12] Freitas B, Steiner S, Bausback Y, *et al*. Rotarex mechanical debulking in acute and subacute arterial lesions: single-center experience with 525 patients[J]. Angiology, 2017, 68(3): 233-241. DOI: 10.1177/0003319716646682.

[13] Speck U, Cremers B, Kelsch B, *et al*. Do pharmacokinetics explain persistent restenosis inhibition by a single dose of paclitaxel?[J]. Circ Cardiovasc Interv, 2012, 5(3): 392-400. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.967794.

[14] Laird JR, Schneider PA, Tepe G, *et al*. Sustained durability of treatment effect using a drug-coated balloon for femoropopliteal lesions: 24-month results of IN.PACT SFA[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 66(21): 2329-2338. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.09.063.

[15] Lichtenberg M, Stahlhoff W, Boese D. Percutaneous mechanical thrombectomy for treatment of acute femoropopliteal bypass occlusion[J]. Cardiovasc Interv Ther, 2013, 28(2): 178-183. DOI: 10.1007/s12928-012-0152-x.

（编辑：吕青远）

·消 息·

《中华老年多器官疾病杂志》“临床病理讨论”栏目征稿

临床病理讨论（Clinicopathological Conference, CPC）是临床实践中的一个重要环节，是多个学科合作对患者进行个体化诊治的一种形式，尤其对于一些疑难和罕见病例更为重要。综合患者的临床表现、实验室检查、影像学检查和病理检查等各项结果，一方面可以明确疾病的诊断并制定治疗方案，使患者受益，另一方面亦有利于为临床医师提供更好的经验和更开阔的思路，提高医师的诊疗能力。一篇好的临床病理讨论，往往是教科书上找不到的活教材，也是其他文体难以取代的好形式。

“临床病理讨论”一直以来都是本刊的一个特色栏目，深受广大读者喜爱。所刊登的一般多为回顾性的病例讨论与总结，旨在总结经验、吸纳教训和传播知识。在工作实践中，我们根据广大读者和作者的建议，对临床病理讨论文章的格式进行了调整。（1）作者在文题下署名（而非仅在文末注明由何人整理），**作者拥有本文的著作权**。（2）文章正文为中文，正文前有言简意赅的中英文摘要。**论文性质等同于本刊“论著”**。（3）所选病例可以是疑难、罕见病例，也可以是诊断明确、但病情危重或有诸多并发症、治疗上甚为棘手的病例，亦可为其他对临床实践有指导或提示意义的病例。

本刊热忱欢迎广大专家学者为本刊撰写或推荐相关稿件。

具体格式请参考本刊近期发表的“临床病理讨论”文章。

地址：100853 北京市复兴路28号，《中华老年多器官疾病杂志》编辑部

电话：010-66936756

网址：www.mode301.cn

E-mail：zhlndqg@mode301.cn