



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.06.009  
http://www.zpwz.net/CN/abstract/abstract3917.shtml

· 动脉疾病专题研究 ·

# 导管接触溶栓治疗四肢非开放性外伤后动脉血栓形成

赵堂海, 郭明金, 解远峰, 战激光, 张杰, 逢晓军, 秦少华

(中国人民解放军第一〇七医院 血管外科, 山东 烟台 264002)

## 摘要

**目的:** 探讨应用导管接触溶栓 (CDT) 治疗四肢外伤 (非开放性) 后动脉血栓形成的临床效果。

**方法:** 回顾性分析 2005 年 3 月—2013 年 3 月收治的 152 例四肢外伤后动脉血栓形成行 CDT 治疗患者 (152 条肢体) 的临床资料。患者均接受 CDT 治疗, 其中单纯 CDT 89 例, CDT+腔内球囊扩张成形 (PTA) 51 例, CDT+PTA+支架置入 12 例。

**结果:** 全组导管溶栓时间为 1~7 d, 平均 (4±1.5) d。治愈 105 例 (69.1%), 其中单纯 CDT 72 例, CDT+PTA 21 例, CDT+PTA+支架置入 12 例; 有效 30 例 (19.7%), 均施行 CDT+PTA 治疗; 无效 17 例 (11.2%), 其中一期截肢 15 例 (9.9%)。5 例 (3.3%) 溶栓过程中发生二次栓塞, 调整导管位置后继续溶栓; 23 例 (15.1%) 术后发生小腿骨筋膜室综合征行骨筋膜室切开减压术, 均保肢成功。随访 132 例 (86.8%), 随访时间 12~108 个月, 平均 (50±22) 个月。除 2 例行二期截肢外, 余随访患者均无症状加重或复发。

**结论:** CDT 治疗四肢外伤后动脉血栓形成是一种安全、有效、微创的方法。

[中国普通外科杂志, 2014, 23(6):751-754]

## 关键词

血栓形成; 动脉闭塞性疾病 / 继发性; 四肢; 创伤和损伤; 血栓溶解疗法  
中图分类号: R654.4

## Catheter-directed thrombolysis for arterial thrombosis after non-open extremity injury

ZHAO Tanghai, GUO Mingjin, XIE Yuanfeng, ZHAN Jiguang, ZHANG Jie, PANG Xiaojun, QIN Shaohua

(Department of Vascular Surgery, the 107th Hospital of PLA, Yantai, Shandong 264002, China)

Corresponding author: ZHAO Tanghai, Email: zhaotanghai@sina.com

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the clinical efficacy of catheter-directed thrombolysis (CDT) for arterial thrombosis after extremity injury (non-open injuries).

**Methods:** The clinical data of 152 patients (152 limbs) with arterial thrombosis secondary to extremity injury admitted from March 2005 to March 2013 undergoing CDT treatment were retrospectively analyzed. All patients received CDT treatment that included CDT alone in 89 cases, CDT plus percutaneous transluminal angioplasty (PTA) in 51 cases, and CDT plus PTA with stent placement in 12 cases.

**Results:** The CDT treatment time in the entire group ranged from 1 to 7 d with an average time of (4±1.5) d. One-hundred and five patients (69.1%) were cured, of whom 72 cases underwent CDT alone, 21 cases underwent CDT plus PTA, and 12 cases underwent CDT plus PTA with stent placement; 30 patients (19.7%)

收稿日期: 2014-02-25; 修订日期: 2014-05-09。

作者简介: 赵堂海, 中国人民解放军第一〇七医院主任医师, 主要从事血管外科腔内治疗方面的研究。

通信作者: 赵堂海, Email: zhaotanghai@sina.com

were improved and all of them underwent CDT plus PTA, while 17 patients (11.2%) were unimproved, of whom, primary amputation was performed in 15 cases (9.9%). A secondary embolization occurred in 5 patients during thrombolysis and they underwent thrombolysis therapy again after adjustment of the catheter position, and 23 patients (15.1%) underwent fasciotomy due to compartment syndrome of lower leg and their legs were salvaged. One-hundred and thirty-two patients (86.8%) were followed-up for 12 to 108 months, with an average time of (50±22) months. Except for 2 cases who were subjected to a two-stage amputation, no worsening or recurrence of the symptoms was noted in any of the follow-up patients.

**Conclusion:** CDT is a safe, effective and minimally-invasive treatment method for arterial thrombosis after extremity injury. [Chinese Journal of General Surgery, 2014, 23(6):751-754]

## KEYWORDS

Thrombosis; Arterial Occlusive Diseases/second; Extremities; Wounds and Injuries; Thrombolytic Therapy

**CLC number:** R654.4

肢体外伤后往往伴有软组织的损伤,使四肢动脉内膜受损,血管壁的光滑度下降,血液黏滞度增高而继发动脉血栓形成,如不及时治疗将造成肢体功能障碍、截肢致残,甚至危及生命<sup>[1-2]</sup>。近年来,随着血管腔内治疗技术的迅猛发展,血管腔内导管接触溶栓(catheter-directed thrombolysis, CDT)治疗肢体动脉血栓形成已越来越得到大家的共识,并取得了满意的效果<sup>[3-4]</sup>。我科从2005年3月—2013年3月应用CDT治疗四肢外伤后动脉血栓形成152例,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本组152例(152条肢体),男115例,女37例;年龄18~65岁,平均(34±8)岁。发病部位:股浅动脉34例,腘动脉81例,肱动脉20例,尺/挠动脉17例。发病至就诊时间4h至18d,平均(6±3)d。所有患者均有明显的急性动脉缺血症状和体征:如休息或运动状态下突发的肢体疼痛和麻木,继而出现皮肤苍白、皮温下降、运动障碍等症状。入院时足背动脉、胫后动脉或尺动脉/挠动脉均未触及搏动;肢体远端出现紫绀或花斑22例,指/趾湿性坏疽15例,就诊时间均在12d以上;本组均不伴有明确的基础疾病。发病诱因:明确的肢体外伤史78例;肢体军事训练伤43例;肢体慢性损伤,长时间肢体关节固定体位者,如膝关节屈曲位等31例。本组均不伴有肢体动脉的开放损伤。术前均经彩色多普勒超声或CT血管造影(computed tomography angiography, CTA)检查明确诊断为四肢外伤后继发动脉血栓形成。

### 1.2 手术方法

患者均在局部麻醉、数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)监视下手术。如病变位于上肢,则逆行穿刺右侧股动脉,置入美国COOK公司6F70cm长鞘;如病变位于下肢,则顺行穿刺患肢股动脉,置入美国Cordis公司6F短鞘。鞘管置入成功后,即对病变段血管造影,了解血栓的位置、形态、范围、侧支循环及远端流出道等情况。然后在DSA“路径(road map)”功能的导引下,导丝导管相互配合通过血栓闭塞段,再次对远端血管造影以了解流出道情况以及导丝导管是否位于远端动脉真腔内,如位于内膜下,必须后撤导管导丝,重新调整方向使其回到真腔内。根据造影情况,选择略长于血栓段的美国Angio Dynamics公司Unifuse溶栓导管,导管放置到位后,首先通过脉冲喷射技术注入尿激酶20万U,方法是:20万U尿激酶溶解在50mL注射器内,以三通连接1mL注射器,间隔数秒快速推进1mL。期间酌情造影了解闭塞段血管开通情况,必要时调整导管的位置。如病变位于腘动脉,尽量将溶栓导管头端置入膝下3支动脉中1支内,以防止溶栓过程中血栓脱落形成“垃圾脚”。然后保留溶栓导管回病房,24h持续泵入尿激酶40万U、肝素1.25万U;生理盐水20mL+尿激酶20万U,溶栓导管内快速推注,1次/12h;氯吡格雷75mg/d口服3~6个月,拜阿司匹林100mg/d长期服用;辅助使用血管扩张、改善微循环等药物。溶栓过程中,如症状体征改善良好,进行造影复查,血管开通满意者拔出导管;如症状体征加重,则立即造影了解情况,调整导管位置继续溶栓;如血栓难以溶解彻底,病变处残存狭窄,以球囊导管[(5~7)mm×

(6~12) mm, INVAtec Submarine 意大利产品]对狭窄段血管进行扩张成形(percutaneous transluminal angioplasty, PTA), PTA后再次造影检查,如残留狭窄仍>50%,则于相应部位安置自膨式裸支架[(6~8) mm × (6~100) mm, Medtronic Complete 或 BARD Life Stent 美国产品]。溶栓期间每6 h检测血凝机制1次,使国际标准化比值(INR)维持在2.0~2.5。

### 1.3 疗效判定

治愈:肢体远端动脉搏动完全恢复,疼痛消失,皮温、皮色恢复正常,肢体功能正常,血管造影显示阻塞部位血流通畅,至少有1支动脉灌注到手或足部;有效:肢体疼痛、皮温、皮色有改善,但仍有程度不等的缺血性临床表现或肢体功能障碍,血管造影显示阻塞部位血流部分通畅;无效:肢体远端动脉搏动未恢复,疼痛、皮温、皮色无改善甚至恶化,血管造影显示患肢血运无改善,需行截肢术<sup>[5-7]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 近期治疗效果

本组均成功置入Unifuse溶栓导管,导管溶栓时间为1~7 d,平均(4±1.5)d。治愈105例(69.1%, 105/152),其中单纯CDT 72例(含72 h以内就诊的52例),CDT+PTA 21例,CDT+PTA+支架置入12例;有效30例(19.7%, 30/105),均施行CDT+PTA治疗,远端流出道均不连续,但血流尚可到达手或足部;无效17例(11.2%, 17/152),造影示远端无流出道,其中一期截肢15例(9.8%, 15/152)。术前已有紫绀或花斑的22例患者,治愈3例,有效10例,无效9例(一期截肢7例,二期截肢2例);术前湿性坏疽的15例,7例转为干性坏疽(治愈2例,有效5例),另8例无效一期截肢。

### 2.2 治疗效果与就诊时间的关系

治愈者105例就诊时间为4 h至15 d(含72 h以内就诊的52例);有效者30例就诊时间为72 h至18 d;无效者17例均为就诊时间12~18 d患者。就诊时间在12~18 d者,肢体远端已出现紫绀、花斑或湿性坏疽的37例,5例(13.5%)治愈,15例(40.5%)有效。

### 2.3 并发症及处理

本组5例(3.3%)就诊时间4~7 d的患者,

溶栓过程中血栓脱落导致远端血管堵塞,临床症状迅速加重,均立即造影并调整溶栓导管的位置,2例治愈,另3例保肢成功,但遗留程度不一的功能障碍。23例(15.1%, 23/152)术后发生小腿骨筋膜室综合征行骨筋膜室切开减压术,20例治愈,3例有效。本组无死亡、无溶栓相关的严重并发症,如脑出血等,无穿刺部位假性动脉瘤及血肿。

### 2.4 随访

随访132例(86.8%),包括治愈85例,有效30例,无效17例;随访时间12~108个月,平均(50±22)个月。治愈患者术后无明显症状,可以正常工作生活;有效患者症状进一步改善,并且随着随访时间的延长,症状改善更加明显,但仍有程度不同的间歇性跛行,用药物维持治疗,无静息痛患者;无效患者,一期截肢的15例术后病情稳定,另2例肢体远端溃疡、坏疽伴感染,并有严重的静息痛,于术后3~6个月行二期截肢手术。无复发和死亡的病例。

## 3 讨论

### 3.1 早诊断早治疗的重要性

四肢外伤特别是严重的外伤,往往伴有动脉内膜的损伤,同时由于创伤性低血容量、低灌注、血液浓缩以及肢体制动等因素,容易诱发急性肢体动脉血栓形成,另外,有些患者由于职业因素引起肢体慢性损伤,如菜农和部队坦克兵等常常使膝关节处于极度屈曲位,导致腘动脉内膜损伤、血流速度缓慢和血液淤滞,易引起腘动脉血栓形成<sup>[8]</sup>。诊断并不困难,典型的临床症状、外伤史、多普勒血管彩超以及CTA等多可明确诊断,关键的是对一些肢体外伤以及慢性损伤患者要预防动脉血栓形成的发生,慎用止血药、加强肢体活动、口服阿司匹林等对预防至关重要。肢体的缺血程度与缺血时间成正比,通常神经组织4~6 h,肌肉6~8 h,皮肤8~10 h,超出耐受限度,将出现不可逆性坏死,可见早诊断、早治疗的重要性。但越来越多的学者<sup>[9-11]</sup>认为发病时间并不完全是手术的绝对指征,只要身体状况许可,无大片坏疽,都要积极争取手术,以挽救肢体、降低截肢平面、增加截肢后创面的愈合。本组72 h以内就诊的52例患者均治愈;就诊时间在12~18 d,肢体远端已出现紫绀、花斑或湿性坏疽的37例患者,亦有5例(13.5%)治愈,15例(40.5%)有效,说明早期治疗是影响预后的重要

因素,但不是惟一因素。

### 3.2 动脉血栓形成的 CDT 治疗

传统的治疗方法大多采用全身静脉溶栓和外科手术(切开取栓、Fogarty 导管取栓和旁路移植术)。由于静脉溶栓成功率低和并发症发生率高限制了其临床应用,目前已完全放弃;虽然近年来传统的血管外科技术及围手术期监护有了很大进步,肢体挽救率也有很大提高,但其代价依然是很高的手术后病死率。对于外伤后继发动脉血栓形成,由于术前不了解动脉壁损伤的程度和范围,如采用目前常用的 Fogarty 导管取栓术可能会加重动脉壁的损伤,引起更加严重的后果。相对而言,完全腔内的 CDT 技术则显示出一定优势,成为治疗新标准<sup>[3-4, 12]</sup>。CDT 治疗后,栓子两端的血栓溶解,血流可经过溶栓导管的近端侧孔流到远端侧孔,临时性起到“隧道”作用为远端肢体供血。经过溶栓治疗后,没有被溶解的残留血栓所造成管腔局限性狭窄或闭塞,采用 PTA 或 PTA+ 支架置入将血栓挤压到血管壁上,可快速开通远端血供。溶栓或 PTA 治疗过程中,虽然有可能使血栓碎裂至远端造成二次栓塞,但通过及时调整溶栓导管的位置继续溶栓及改善微循环等处理,多能取得较好的效果而不发生“垃圾脚”。结合本组资料,笔者体会 CDT 主要的优点是:创伤小、导管不直接接触动脉壁而对血管内膜的损伤小、溶解微小继发血栓而促进侧支循环开放、溶栓过程中可随时造影了解血管开通情况而调整治疗方向等<sup>[3, 13-14]</sup>。

### 3.3 并发症的防治

出血是 CDT 治疗过程中最常见的并发症,预防的关键是对凝血进行动态监测,使 INR 维持在 2.0~2.5,并据此调整溶栓药物的剂量,多可有效预防;远端的二次栓塞是较为严重的并发症,处理不当会导致症状加重而截肢,需紧急处理。本组有 5 例发生了二次栓塞,均立即造影并调整溶栓导管的位置,同时给予前列腺素 E1、罂粟碱等灌注治疗,均保肢成功;小腿骨筋膜室综合征是血运重建后较为常见的并发症,一旦发生要尽快行切开减压术,预后良好,切莫拖延,否则会导致急性肾功能衰竭、截肢甚至危及生命<sup>[15]</sup>。

### 参考文献

[1] 王利会,杜绍琴,边忠平,等.急性肢体动脉缺血 148 例的治疗

体会[J].中华普通外科杂志,2003,18(4):209-210.

- [2] 徐敦元,王文利,解志磊,等.下肢动脉闭塞症伴急性血栓形成 14 例治疗体会[J].中华普通外科杂志,2005,20(9):604.
- [3] Karnabatidis D, Spiliopoulos S, Tsetis D, et al. Quality improvement guidelines for percutaneous catheter-directed intra-arterial thrombolysis and mechanical thrombectomy for acute lower-limb ischemia[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2011, 34(6):1123-1136.
- [4] Doslouglu HH, Harris LM. Endovascular management of subacute lower extremity ischemia[J]. Semin Vasc Surg, 2008, 21(4):167-179.
- [5] Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia:revised version[J]. J Vasc Surg, 1997, 26(3):517-538.
- [6] 张文波,杨珏,竺挺,等.急性下肢缺血的治疗策略(附 88 例报告)[J].中国临床医学,2009,16(4):510-511.
- [7] 陈国平,顾建平,何旭,等.急性下肢动脉缺血的解剖部位、性质与介入溶栓治疗的疗效分析[J].临床放射学杂志,2011,30(5):711-715.
- [8] 黄昌林.我军军事训练医学的研究现状及方向[J].解放军医学杂志,2004,29(4):284-285.
- [9] 刘小平,郭伟,尹太,等.导管接触溶栓治疗下肢急性动脉闭塞性疾病(附 8 例报告)[J].中国实用外科杂志,2008,28(8):660-662.
- [10] Rutherford RB. Clinical staging of acute limb ischemia as the basis for choice of revascularization method:when and how to intervene[J]. Semin Vasc Surg, 2009, 22(1):5-9.
- [11] 郭曙光,方伟,尹存平,等.急性下肢缺血的外科手术治疗[J].中国普通外科杂志,2006,15(5):321-323.
- [12] Limtungturakul S, Wongpraparut N, Pornratanarangsri S, et al. Early experience of catheter directed thrombolysis for acute limb ischemia of native vessels and bypass graft thrombosis in Thai patients[J]. J Med Assoc Thai, 2011, 94(Suppl 1):S11-18.
- [13] 谷涌泉,张建,齐立行,等.动脉自膨式支架置入治疗下肢缺血[J].中国微创外科杂志,2006,6(11):824-826.
- [14] Comerota AJ, Gravett MH. Do randomized trials of thrombolysis versus open revascularization still apply to current management:what has changed?[J]. Semin Vasc Surg, 2009, 22(1):41-46.
- [15] 孙洪利,马凯,苑庆日,等.急性下肢动脉栓塞取栓术后血栓再形成的治疗[J].中国普通外科杂志,2011,20(6):658-660.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:赵堂海,郭明金,解远峰,等.导管接触溶栓治疗四肢非开放性外伤后动脉血栓形成[J].中国普通外科杂志,2014,23(6):751-754. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2014.06.009

Cite this article as: ZHAO TH, GUO MJ, XIE YF, et al. Catheter-directed thrombolysis for arterial thrombosis after non-open extremity injury[J]. Chin J Gen Surg, 2014, 23(6):751-754. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2014.06.009