

Fogarty 球囊导管在断肢再植术后联合血栓中的应用

李小东^a,尹晶^b,于昌玉^a,王培^a,刘飞^a

(承德医学院附属医院,a 手足外科,b 血管普通外科,河北 承德 067000)

摘要:目的 观察 Fogarty 球囊导管在断肢再植术后联合血栓中应用的疗效。方法 回顾性探讨 2010 年 1 月至 2016 年 1 月承德医学院附属医院收治的 Fogarty 球囊导管处理联合血栓的 19 例患者资料,栓塞位置:右侧 8 例,左侧 11 例;足背动脉 3 例,胫后动脉 8 例,尺动脉 2 例,肱动脉 2 例,桡动脉 4 例。再植术后临床表现符合联合血栓的病例,应用彩色多普勒超声确诊,患者术中取仰卧位,先利用 Fogarty 球囊导管取出动脉中的血栓,血管出现喷血(搏动性)即可,随后在动脉切口处置留 Fogarty 导管,注入尿激酶盐水、肝素盐水,将残留的血栓溶解。术后 17 例成活,观察患肢活动度、血运及感觉等指标。术后 3.5~9.5 h,2 例再次出现联合血栓动脉危象,予以彩超定位血栓,应用切开探查术式处理,1 例血管危象救治成功,1 例足部坏死,行截肢术。**结果** 所有病例均未发生伤口感染、空气栓塞及血管穿孔等并发症,取出的血栓平均长度 2.7 cm(0.4~4.3 cm)。2 例改行切开探查术式处理的患者,不纳入疗效评价,剩余 17 例患者均严格随访,平均随访时间 16 个月(10~32 个月),患肢外形满意,皮肤颜色正常,肿胀度、活动度明显改善,血运显著改善,毛细血管充盈时间 1~4 s,皮肤温度较患肢低 1~2℃或正常,感觉平均位于 S₃级(S₁~S₄级),两点辨别觉平均 5 mm(4~9 mm)。参照断肢再植功能评定试用标准评价疗效,差 2 例、良 4 例、优 11 例,优良率 88.2%。**结论** 应用 Fogarty 球囊导管处理联合血栓,可避免血管吻合口区域二次损伤,临床疗效肯定。

关键词:联合血栓;Fogarty 球囊导管;再植术;离断肢体

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2018.11.018

Application of Fogarty balloon catheter in the combined thrombus after replantation of limb

LI Xiaodong^a, YIN Jing^b, YU Changyu^a, WANG Pei^a, LIU Fei^a

(a. Department of Hand and Foot Surgery; b. Department of Vascular Surgery, Chengde Medical College Affiliated Hospital, Chengde, Hebei 067000, China)

Abstract: **Objective** To observe the effect of Fogarty balloon catheter in the combined thrombus after replantation of limb. **Methods** The data of 19 patients (6 females and 13 males) with combined thrombus treated with Fogarty balloon catheter with in Chengde Medical College Affiliated Hospital from January 2010 to January 2016 were retrospectively analyzed. The embolization positions were as follows: 8 cases on the right side, 11 cases on the left side, 3 cases of dorsal artery, 8 cases of posterior tibial artery, 2 cases of ulnar artery, 2 cases of radial artery and 4 cases of radial artery. The re-implantation patients whose clinical manifestations were consistent with combined thrombosis were confirmed by color Doppler ultrasound for perioperative management. The patient was placed in the supine position. The Fogarty balloon catheter was used to remove the thrombus in the artery; if the blood vessel was spurted (pulsating), the Fogarty catheter was placed in the artery incision, and the urokinase saline and heparin saline were injected to dissolve the residual thrombus. Seventeen patients survived after surgery, and the indicators of activity, blood supply and sensation were observed. From 3.5 h to 9.5 h after operation, two cases of combined thrombotic vascular crisis occurred again, and the color Doppler was applied to locate the thrombus and exploratory operation was applied for the management. One case of vascular crisis was successfully treated, while the other one case had foot necrosis and amputation was performed. **Results** Complications such as vascular perforation, air embolism and wound infection did not occur in all cases, and the average length of thrombus removed was 2.7 cm (0.4 cm to 4.3 cm). Two patients who underwent exploration were not included in the evaluation of efficacy, and the remaining 17 patients were followed up closely; the average follow-up time was 16 months (10 months to 32 months). The shape of the affected limb was satisfactory, the skin color was normal, and the degree of swelling, activity and blood supply were significantly improved. Capillary filling time was 1 s to 4 s, skin temperature of normal limb was lower than the affected limb at 1℃ to 2℃ or normal, the average feeling was located in S₃ (S₁ to S₄), and two-point discrimination on average was 5 mm (4 mm to 9 mm). According to the Chinese Medical Association Hand Surgery Branch, the evaluation criteria for the evaluation of the limb replantation function were adopted. The group was excellent in 11 cases, good in 4 cases, and poor in 2 cases. The excellent and good rate was 88.2%. **Conclusion** The use of Fogarty balloon catheter to treat combined thrombus can avoid secondary injury in the vascular anastomotic region, and the clinical efficacy is positive.

Key words: Combined thrombus; Fogarty balloon catheter; Replantation; Limb

基金项目:河北省卫生厅指令性项目(20160010);承德市科学技术研究及发展计划项目(201801A037)

通信作者:王培,男,主任医师,硕士生导师,研究方向为显微和足踝外科,E-mail:cdgkwp@qq.com

再植术后若出现血管危象可能导致肢体坏死、截肢等灾难性问题。临床上血管危象多见于血管栓塞,而血管栓塞又分三大类型,即非断端吻合口血栓、断端吻合口血栓及联合血栓。其中联合血栓是一种较为特殊的血栓类型,表现为吻合口血栓、非吻合口血栓同时联合存在,此类血栓在显微外科中较为少见,但其再次栓塞率、截肢率较高,是当前显微外科救治领域的难点及焦点。再植术后一旦出现联合血栓,首先对症处理(调整病房温度、合理止痛、清除血肿及心理调节等)^[1],再次予以溶栓抗凝药物处理(尿激酶、低分子肝素钙等)^[2]。如果上述非手术治疗不能纠正血管危象,应尽快行切开探查术,最大程度减轻缺血对组织的损伤^[3]。常规的切开探查术式,只能解决病变血管吻合口的问题,无法探查病变血管远端的情况,还会对修复区域的软组织产生再次“打击”,对联合血栓的疗效尤为不满意。Fogarty 球囊导管用于伴有血管基础性病变所导致的慢性血栓,可显著提高取栓率,疗效比较满意^[4],但将其用于再植术后联合血栓取栓的病例却鲜有报道。自 2010 年 1 月至 2016 年 1 月承德医学院附属医院应用该术式处理联合血栓血管危象患者 19 例,疗效确切,发现该术式具有下列优势:(1)迅速、微创、并发症发生率低等优点^[5],术中凭借 Fogarty 球囊导管,无需多发切口,可一次处理多发血栓,减轻血栓阻塞导致的损害;(2)该术式以 Fogarty 球囊导管为“通道”,使溶栓抗凝药物直达联合血栓的非断端吻合口部分及患肢远端的细小血管,较好地处理了联合血栓及微血栓,有效地预防了继发血栓,再栓塞率显著降低^[6];(3)该术式真正意义上实现了导管溶栓,病变血管的局灶药物浓度较为理想,较之传统术式的静脉给药途径,药物的全身副作用较小,不会使眼内、颅底等重要部位的出血风险增加^[7]。基于此优势,我们连续对 19 例联合血栓患者采用此技术取血栓,通过评价疗效,旨在探讨该术式的可行性及临床疗效,以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2010 年 1 月至 2016 年 1 月承德医学院附属医院联合血栓血管危象的 19 例患者,其中女性 6 例,男性 13 例;年龄(35 ± 19)岁,年龄范围为 17 ~ 52 岁。致伤原因:爆炸伤 3 例(15.8%),挤压伤 3 例(15.8%),砸压伤 6 例(31.6%),辗轧伤 5 例(26.3%),绞伤 2 例(10.5%);栓塞部位:桡动脉 4 例(21.1%),足背动脉 3 例(15.8%),胫后动脉 8 例(42.1%),尺动脉 2

例(10.5%),肱动脉 2 例(10.5%);右下肢 5 例(26.3%),右上肢 3 例(15.8%),左下肢 7 例(36.8%),左上肢 4 例(21.1%)。从受伤至住院时间为 2 ~ 15 h,所有断肢再植手术符合显微外科准入标准^[8]的医生操作,均急诊行手术治疗。所有患者不伴有头颅、腹部、胸部等重要脏器损伤。3 例有既往风湿性心脏病史,其他均无血栓闭塞性血管病变、风湿性心脏病、原发性深静脉瓣膜病变、心房颤动等病史。术后表现符合联合血栓的症状及体征:初期皮肤颜色苍白,指(趾)端毛细血管充盈征象不显著,皮肤温度较对侧正常肢体低 4 ~ 5 ℃,晚期皮肤颜色暗紫,患肢可见多发、不规则的水疱存在,患肢肿胀明显,皮肤温度缓慢下降,针刺实验可见暗紫色血液,指(趾)端毛细血管充盈征象消失。参与本研究的患者均签署了知情同意书,并通过承德医学院附属医院伦理委员会的审核及批准。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 再植术后符合联合血栓表现的行超声检查确诊联合血栓患者 21 例,排除外致病因素(敷料压迫、温度低、伤肢位置不妥、精神压力等),应用前列地尔注射液、罂粟碱注射液、尿激酶等药物处理,将 2 例联合血栓血管危象纠正患者剔除,共计 19 例纳入研究。上述患肢联合血栓发生于再植术后 4 ~ 18 h,未超过 24 h。完善心脏彩超、凝血功能指标、生化指标等术前检查,拟行手术处理。

1.2.2 手术经过 Fogarty 球囊导管取栓术由经验丰富的血管外科同一位医师操作。患者仰卧位,麻醉满意后,若超声确定联合血栓在上肢,于上臂中段行纵“S”形切口,显露出桡、尺动脉的近端及肱动脉的远端;若超声确定联合血栓在下肢,于大腿中段行纵“S”形切口,显露出胫后动脉、腓动脉的近端及腘动脉的远端,暴露血管的长度约为 4 ~ 5 cm,在暴露血管的过程中,其属支需认真游离,严格加以控制,减少术中出血,随后运用无损伤阻断钳阻断病变血管近端,将动脉血管前壁纵行切开,长度约为 3 ~ 4 cm,依据术前超声信息及术中体外测量,选择管径适中的球囊及导管,球囊插入血管腔必须在萎瘪的情况下,避免造成血管撕裂,球囊越过联合血栓时,缓慢将肝素盐水注入球囊使其慢慢膨胀,精准控制囊内注入的总水量,使动脉管腔与水囊均匀地与之贴附,依靠球囊对血栓的牵拉力量,完整取出血栓,水量的调节是关键技术点,如果水量较小,血栓取出困难;水量过多,损伤血管内膜,甚至造成血管破裂,形成异位血栓。上述操作只能重复 2 ~ 3 次,血管出现喷血(搏动性),无血栓牵拉出来

即可,随后在动脉切口处留置 Fogarty 导管 15 ~ 30 min,注入尿激酶盐水、肝素盐水,将残留的微血栓溶解。闭合血管前壁纵向切口,无菌敷料覆盖创面,予以支具固定,术毕。

1.2.3 术后治疗 抗感染、扩凝、抗痉挛、补液等显微外科术后常规处置,应用烤灯照射患肢,维持在 25 ℃,距离患肢约 40 cm。将肢体抬高 20° ~ 30°,减轻肢体肿胀;若伤肢位置不妥,予以调整;心电监护,积极管理血常规、生化、凝血功能等指标;记录患者全般情况及患肢血运指标,如皮肤颜色、肿胀度、血管搏动、指(趾)端温度及红白反应等,若再次出现联合血栓动脉危象,保守治疗,若症状不缓解,积极行血管探查术;若凝血功能、生化、肢体灌注压等变化,联系相关科室会诊,对症处理。

1.2.4 评价标准 遵照中华医学会手外科学分会断肢再植功能评定试用标准^[9]评价疗效:(1)工作情况(10分);(2)遗留症状(10分);(3)感觉(20分);(4)肌力(20分);(5)关节主动活动总和(30分);(6)外形(10分)。总分评分分级标准:39分及以下为差;40~59分为可;60~79分为良;80~100分为优。其中关节主动活动总和表示为掌指关节、近指间关节、远指间关节主动屈曲之和减去各关节主动伸直受限度之和(优:250°~270°;良:190°~<250°;可:135°~<190°;差:<135°)。

2 结果

2.1 术后情况 术中及术后无死亡病例,术后 17 例断肢成活,未再出现联合血栓动脉危象,创口都 I 期愈合,其中 1 例出现急性肌病肾病代谢综合征,转入重症医学科,应用持续血液滤过技术处理,恢复满意;1 例患肢出现骨筋膜室综合征,予以手术处理,肢端血运较好。术后 3.5 ~ 9.5 h,2 例血运障碍,超声确诊为联合血栓,予以切开探查术式处理,1 例危象纠正,肢端血运良好,另 1 例足部坏死,行截肢术。上述病理血管中取出血栓长约 0.4 ~ 4.3 cm,术中及术后均未出现创面感染、血栓栓塞、血管撕裂及穿孔等并发症。

2.2 随访结果 19 例中 2 例采用切开探查术式处理,不纳入疗效评价并不进行随访,余 17 例患者均严格随访,平均随访 16 个月(10~32 个月),患肢外形满意,肿胀度、活动度明显改善,皮肤颜色正常,血运显著改善,毛细血管充盈时间 1~4 s,皮肤温度较患肢低 1~2 ℃或正常,感觉平均位于 S₃级(S₁~S₄级),两点辨别觉平均 5 mm(4~9 mm)。依据中华医学会手外科学分会断肢再植功能评定试用标准^[9]评价疗效,本组差 2 例(11.8%)、良 4 例

(23.5%)、优 11 例(64.7%),优良率 88.2%。

3 讨论

3.1 临床疗效分析 (1)19 例患者中术后 2 例再次出现联合血栓血管危象,积极予以干预,改行切开探查术,术中发现血管吻合口为结构性病变,均为血管内膜损伤Ⅲ型,长度分别为 3.0、4.0 cm,将病变血管切除,行静脉移植修复,术后血管危象纠正,患肢血运改善。所以,对于高能量导致的断肢病例,在进行断肢再植术式时,若发现大段血管损伤,一期可行血管切除联合血管移植术,防止断肢再植术后联合血栓血管危象的形成。若再植术后出现联合血栓,需行血管造影,全面评价血管损伤情况,若为Ⅰ型、Ⅱ型血管损伤,可再次应用该术式,若为Ⅲ型血管损伤,则改行切开探查术,减轻患肢缺血性损伤,提高手术疗效;(2)术后长期随访发现:手术质量只是影响治疗是否成功的一个环节,治疗效果还和治疗全程的心理教育、康复管理、护理措施、规范化用药等诸多因素密切相关^[10]。本组病例中 11 例评价为优,患者均能情绪控制良好、术后治疗的顺应性较强,并且全程配合康复治疗。4 例评价为良,其中 2 例术后治疗顺应性较差,未能在医生指导下全疗程应用神经营养药物,感觉恢复位于 S₂;2 例为术后全程未规范化康复治疗,评分为差,影响患肢功能恢复,回顾发现患者术后恐惧和焦虑等情绪严重,拒绝配合治疗,同时患者对疼痛极为敏感,术后康复治疗基本“搁浅”,导致肌肉萎缩、感觉恢复位于 S₁及肢体失去实用功能等严重并发症,影响患者生活质量。

3.2 术式的可行性研究 再植术后出现联合血栓,即断端吻合口血栓、非断端吻合口血栓同时存在,多见于辗压伤、炮炸伤、挤砸伤等较大暴力、多点位损伤导致的肢体离断伤,而少见于划伤、割伤等低能量所致的离断伤。血管内血栓呈现数量较多、类型多样、长短不统一等特征,病变血管内膜损伤明显,节段部位变窄,血管远端可见弥漫性“血栓网”,但纤维组织增生、粥样斑块、钙质沉积等病理变化较为少见,所以,联合血栓在病因、病理机制有别于常见的断端吻合口血栓^[11],故传统的切开探查术式应用于联合血栓的病例效果不甚理想,需要一种崭新的方法处理这一问题。在临床诊疗中,Fogarty 球囊导管用于伴有血管基础性病变(动静脉内瘘、血栓闭塞性血管病变等)所导致的急、慢性血栓,疗效比较理想^[12]。但将 Fogarty 球囊导管应用在联合血栓的取栓治疗中,却鲜见相关报道。若将本术式与 Fogarty 球囊导管的常规用途比较,具有三点相似:

(1)基本病理状况:血管内血栓存在;(2)围手术期处理:利用彩超评估病情:定位血栓、确定类型、血管及其周围组织的损伤程度等;(3)处理路径:取栓、溶栓抗凝、血管再通。两种术式的差异在于前者的血栓发生在断肢再植术后,多由挤砸伤、辗压伤等外伤性病因所致,后者的血栓多发于伴有原发性深静脉瓣膜病变、心室纤颤、凝血功能障碍等基础性病变的患者。

3.3 术式的适应证及禁忌证 适应证:(1)断肢再植术后发生血管危象,经超声检查确诊为联合血栓,保守治疗血管危象不缓解的患者;(2)心脏彩超、生化及凝血功能指标评估,可以耐受 Fogarty 球囊导管取栓、溶栓、抗凝的病例。禁忌证:(1)严重的感染;(2)确诊无法控制的、活动性出血存在;(3)原发或继发的凝血功能障碍;(4)严重的心脏基础性病变的患者(心室纤颤、大面积心肌梗死等),不能耐受本手术,若贸然实施,可能导致患者猝死,需变更术式;(5)原发性深静脉瓣膜病变、血栓闭塞性血管病变的患者。

3.4 术中要点及注意事项 彩超已成为术前首选检查方法,可以熟悉血栓的长度、位置、类型等特征,术者依据上述信息运用恰当的 Fogarty 球囊导管处理血栓。同时,恰当的手术时机选择也极为关键^[13],动脉危象早期出现的新鲜联合血栓,其时间窗在循环周期中为 6~8 h^[14],取出较为简单,操作时副损伤较小。所以再植术后,一旦发现血管危象,立即应用 Fogarty 球囊导管处理,避免血栓长时间存留在血管中,造成取出困难^[15]。术中还需关注以下两点:(1)腘、肱动脉等主干动脉暴露的时候,其属支需仔细游离,严格加以控制,否则术中会大量出血,导致灌注压波动,并发症发生率升高;(2)病理性血管的质地较为脆弱,对其处理应谨慎,防止血管撕裂。术后必须心电监护及关注患者全般状况,维持有效灌注压的稳定,降低再灌注对机体的伤害,如果凝血功能、生化全项等指标改变,及时进行处理^[16]。

3.5 术式的局限性 (1)必须由临床经验较为丰富的显微外科、血管外科的医师辅助术中操作及围手术期管理;(2)手术前期的学习周期很长,切忌贸然在基层医院开展该手术,避免不必要的医疗纠纷;(3)Fogarty 球囊、导管会在一定程度上加重患者

的经济负担,术前需告知清楚;(4)本术式仅应用于联合血栓(动脉型),是否可以应用于静脉型、动静脉联合型,是课题组人员下一步研究的重要内容。

综上所述,本研究将 Fogarty 球囊导管应用于联合血栓,治疗效果肯定,可以在临床工作中予以推广。后期还需进行大样本前瞻性对照研究,以提高研究的临床应用价值。

参考文献

- [1] 丛海波,余志平,丁英杰,等.游离足内侧皮瓣修复指掌侧皮肤缺损 17 例[J].中华显微外科杂志,2015,38(5):469-471.
- [2] 石健,赵钢,程春生,等.前列地尔对皮瓣移植患者术后凝血系统的影响[J].创伤外科杂志,2016,18(9):560-562.
- [3] WONG AK, JOANNA NGUYEN T, PERIC M, et al. Analysis of risk factors associated with microvascular free flap failure using a multi-institutional database[J]. Microsurgery, 2015, 35(1):6-12.
- [4] 姜燕,谢毅,钱媛,等. Fogarty 球囊导管在动静脉内瘘取栓中的应用[J].重庆医学,2015,44(36):5123-5125.
- [5] 李士民,刘林峰,周树萍,等. Fogarty 导管取栓术治疗手部血管药物栓塞[J].实用手外科杂志,2016,30(3):279-280.
- [6] 张杰,赵堂海,战激光,等.探讨置管溶栓术在急性下肢动脉栓塞治疗中的作用[J].中国实用医药,2016,11(2):163-164.
- [7] 张雨,叶开创,秦金宝,等.髂股静脉慢性血栓性闭塞的腔内治疗[J].安徽医药,2015,19(12):2350-2351.
- [8] 周喆刚,万圣祥,肖颖锋,等.游离皮瓣失败病例的原因及临床处理结果分析[J].实用骨科杂志,2016,22(9):802-805.
- [9] 潘生德,顾玉东,侍德.中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准[J].中华外科杂志,2000,16(3):130-135.
- [10] 张子清,杨延军,马立峰,等.十指与双前臂同时离断再植成功一例及文献复习[J].中华显微外科杂志,2016,39(4):348-350.
- [11] 曾文超,郭洪敏,王洪宾,等.复杂肢体离断再植的临床治疗体会[J].实用骨科杂志,2015,21(2):184-186.
- [12] 贺海朋,殷恒伟,王冕,等.单腔与双腔 Fogarty 导管在急性下肢动脉栓塞治疗中的应用[J/CD].中国血管外科杂志(电子版),2015,7(1):48-51. DOI:10.3969/j.issn.1674-7429.2015.01.014.
- [13] 徐新,韩秋果,刘巍立,等. Fogarty 导管取栓治疗急性肠系膜上动脉栓塞的临床疗效及安全性[J].中华普通外科杂志,2016,31(9):787-788.
- [14] 杨志,林龙英,王家兴. Fogarty 球囊导管在自体动静脉内瘘取栓术中的应用[J].中国血液净化,2016,15(10):576.
- [15] 任振虎,吴汉江,谭宏宇,等.35 例股前外侧游离皮瓣血管危象临床分析[J].上海口腔医学,2016,25(1):112-116.
- [16] 赵国瑞,任建庄,陈鹏飞,等.急性下肢动脉栓塞导管取栓与支架植入临床[J].介入放射学杂志,2016,25(10):853-857.

(收稿日期:2017-04-05,修回日期:2017-06-01)