

## ·临床研究 Clinical research·

## 微弹簧圈栓塞治疗下肢创伤性假性动脉瘤

赵国峰, 邓 钢, 秦永林, 柏志斌, 张 毅, 计佳杰, 滕皋军

**【摘要】 目的** 评估微弹簧圈栓塞治疗下肢创伤性假性动脉瘤(TPA)的有效性和安全性。**方法** 回顾性分析 2016 年 4 月至 2018 年 6 月南京中大医院采用微弹簧圈栓塞治疗的 4 例下肢 TPA 患者临床资料。术前 CTA 和术中 DSA 造影评估 TPA 形态学特征、载瘤动脉解剖特点及侧支循环情况,术中造影明确诊断后以微弹簧圈栓塞载瘤动脉和瘤体。术后复查 CTA 评估瘤体栓塞效果,TPA 有无复发,弹簧圈有无移位,随访观察患者临床症状、体征改善情况及有无并发症发生。**结果** 4 例患者下肢 TPA 均经术前 CTA 和术中造影明确诊断,瘤体栓塞术均获成功,术后即刻复查造影见瘤体消失,未见弹簧圈异位栓塞。术后患者症状、体征明显改善,无并发症出现,随访复查 CTA 均未见假性动脉瘤复发。**结论** 微弹簧圈栓塞治疗下肢 TPA 患者安全有效,优势明显,可作为优选栓塞材料。

**【关键词】** 假性动脉瘤; 弹簧圈; 血管腔内治疗

中图分类号:R654.4 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2020)-05-0489-04

**Microcoil embolization for the treatment of traumatic pseudoaneurysm of lower extremity** ZHAO Guofeng, DENG Gang, QIN Yonglin, BAI Zhibin, ZHANG Yi, JI Jiajie, TENG Gaojun. Department of Interventional Radiology and Vascular Surgery, Affiliated Zhongda Hospital, School of Medicine, Southeast University, Nanjing, Jiangsu Province 210009, China

Corresponding author: TENG Gaojun, E-mail: gjteng@vip.sina.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the efficacy and safety of microcoil embolization in the treatment of traumatic pseudoaneurysm (TPA) of lower extremity. **Methods** The clinical data of 4 patients with TPA of lower extremity, who were admitted to Nanjing Zhongda Hospital of China during the period from April 2016 to June 2018 to receive microcoil embolization therapy, were retrospectively analyzed. Preoperative CTA and intraoperative angiography were performed to evaluate the morphological characteristics of TPA, the anatomical characteristics of the parent artery and the collateral circulation. After the diagnosis was confirmed by intraoperative angiography, embolization with microcoils to occlude the parent artery and the pseudoaneurysm cavity was carried out. Postoperative CTA was performed to evaluate the embolization effect for pseudoaneurysm and to detect the recurrence of TPA and the shifting of microcoil. The patients were followed up to observe the improvement of clinical symptoms and signs, and the postoperative complications were recorded. **Results** Preoperative CTA and intraoperative angiography confirmed the diagnosis of TPA in all 4 patients. Successful embolization of pseudoaneurysm cavity was accomplished in all 4 patients. Angiography performed immediately after embolization showed that previous pseudoaneurysm disappeared and no ectopic embolism by coil was seen. After treatment, the symptoms and signs of the patients were significantly improved and no complications occurred. No recurrence of pseudoaneurysm was found on follow-up CT angiography.

**Conclusion** For the treatment of TPA of lower extremity, microcoil embolization is safe and effective.

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.05.015

基金项目: 国家自然科学基金(81827805)、江苏省医学影像与介入放射诊疗临床创新中心项目(YXZX2016005)、东南大学附属中大医院横向课题项目(2018010001)、江苏省自然科学基金面上项目(BK20171368)、江苏省卫生计生委科研基金面上项目(H2017009)

作者单位: 210009 南京 东南大学附属中大医院介入与血管外科

通信作者: 滕皋军 E-mail: gjteng@vip.sina.com

This therapy has obvious advantages, and microcoil can be used as preferred embolic material. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 489-492)

**[Key words]** pseudoaneurysm, coil; endovascular therapy

下肢创伤性假性动脉瘤(trumatic pseudoaneurysm, TPA)临床较为少见,病因以外伤居多,但随着医疗行为中血管穿刺技术应用,医源性因素也成为较为常见原因。临床表现以疼痛、局部包块为主,严重者可危及生命。近年血管腔内技术发展,使得腔内栓塞或支架植入逐步替代外科手术,用于 TPA 治疗<sup>[1-2]</sup>。对于终末型或非主干型假性动脉瘤,腔内栓塞治疗已成为公认的首选治疗方案。然而对于栓塞材料选择,目前国内外还没有共识。2016 年 5 月至 2018 年 5 月南京中大医院采用微弹簧圈栓塞治疗 4 例下肢 TPA 患者,效果满意。现将结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

2016 年 4 月至 2018 年 6 月收治的 4 例下肢 TPA 患者中男 2 例,女 2 例;年龄 34~63 岁,平均 54.8 岁。TPA 位于膝降动脉 1 例,股深动脉 2 例,胫后动脉 1 例;医源性因素 2 例(1 例右膝降动脉 TPA 为针灸所致,右腘窝和下肢肿胀,触之硬,非凹陷性伴压痛,疼痛难以耐受,下肢缺血严重,1 例动脉导管未闭封堵术后出现左股深动脉 TPA),非医源性因素 2 例(车祸伤,急诊 CT 检查发现);2 例股深动脉 TPA 患者表现为腹股沟区波动性包块,触之有搏动,闻及血管杂音。所有患者均经下肢动脉 CTA 和术中 DSA 造影明确诊断。

### 1.2 治疗方法

根据患者术前 CTA 所示 TPA 形态学特征、载瘤动脉解剖特点及侧支循环情况,拟定腔内手术治疗方案。患者仰卧于手术台上,常规无菌操作,2%利多卡因局部麻醉,Seldinger 法穿刺股动脉(对股深动脉 TPA 行对侧股动脉逆行穿刺,对膝降动脉和胫后动脉 TPA 行同侧股动脉顺行穿刺),成功后置入 5 F 导管鞘,经鞘引入 5 F 单弯导管,选送至靶血管附近;经高压注射器注入碘克沙醇对比剂作造影,观察载瘤动脉解剖特征(血管开口方向、管腔粗细、血流速度、远端组织染色情况、有无其他供血动脉)和瘤体形态学特征(大小、形态、位置、瘤颈大小、瘤体方向);微导丝引导微导管(日本 Terumo 公司)选入瘤颈近端载瘤动脉,经微导管造影明确瘤体作染色,根据瘤颈直径、载瘤动脉粗细、瘤体大小选择合

适微弹簧圈进行栓塞,直至造影后瘤体不再显影,单弯导管再次置于靶血管附近作造影,明确瘤体无染色、无侧支血管供血后术毕,血管闭合系统封闭股动脉穿刺点,局部气囊绷带加压包扎。

### 1.3 术后观察指标

栓塞成功标准:瘤体无显影、侧支循环良好、主干动脉内血流通畅、无异位栓塞。术后 72 h 内密切监测患者生命体征,观察穿刺点有无出血及渗出,给予活血化瘀、改善循环及抗感染治疗,观察患者症状和体征改善情况。出院前复查下肢动脉 CTA,观察 TPA 有无复发、载瘤动脉是否通畅、侧支循环是否良好、有无异位栓塞。随访观察发热、恶心、呕吐、出血、肢体缺血坏死等并发症发生情况。

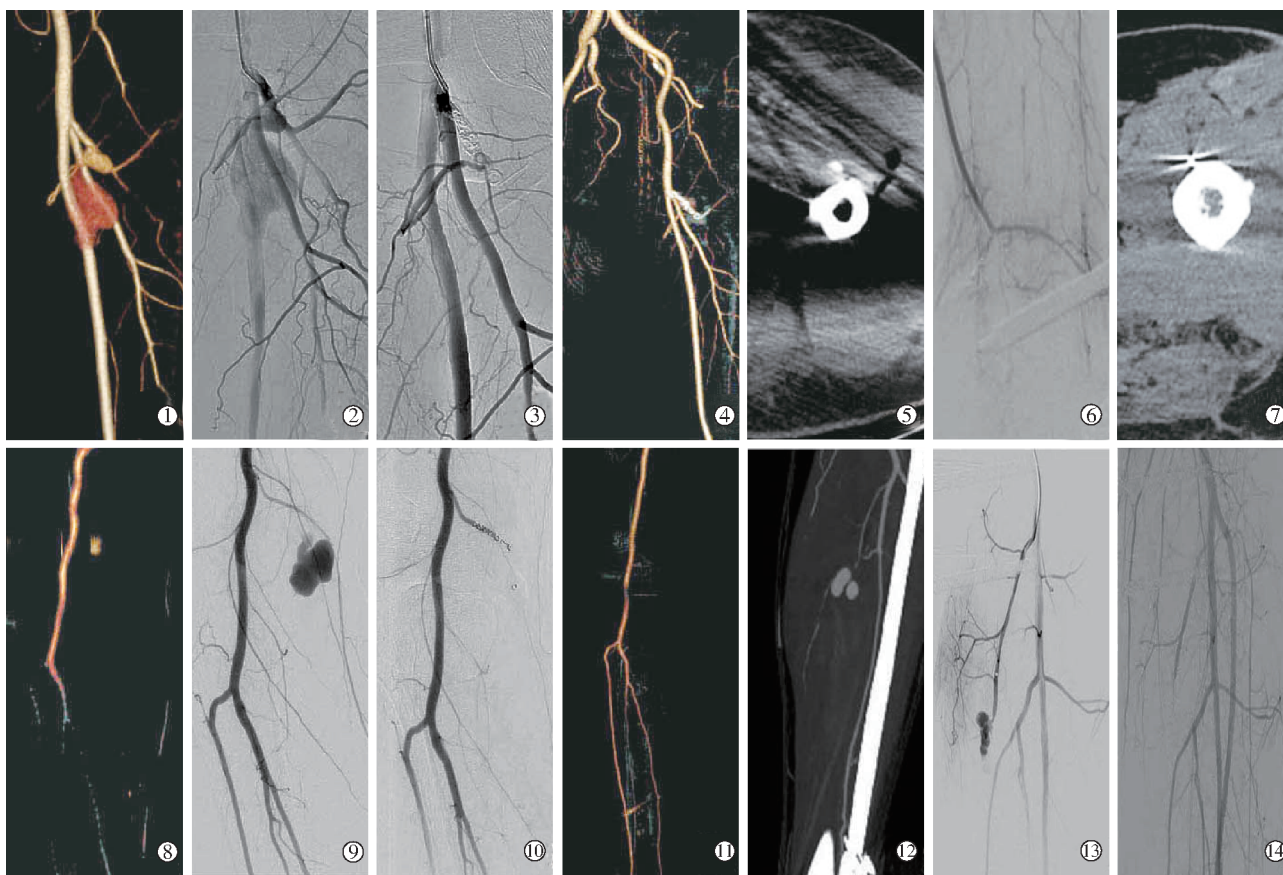
## 2 结果

术前 CTA 可诊断 TPA,术中造影进一步明确诊断。4 例患者瘤体栓塞术均获成功,术后即刻造影未见瘤体显影(图 1),未见弹簧圈异位栓塞。患者术后平均住院时间为 1 周,出院时症状、体征均明显改善。无异位栓塞所致肢体缺血等严重并发症,1 例患者术后出现低热,对症治疗 3 d 后缓解。术后随访 CTA 复查未见 TPA 复发,2 例患者载瘤动脉远端未显影,侧支循环良好,无局部组织缺血表现。

## 3 讨论

TPA 是机体遭受创伤后血液从血管破口处向外溢出形成血肿,血肿周边机化形成纤维组织包膜所致。假性动脉瘤囊壁缺乏动脉壁弹力层和肌层,无完善的血管壁结构,瘤壁在载瘤动脉血流连续不断的搏动压力冲击下不断增大和扩张变薄,瘤体逐渐增大,压迫周围神经血管可引起严重症状,瘤内血栓脱落可导致远端动脉栓塞,瘤体破裂出血可威胁患者生命。本组 1 例膝降动脉 TPA 患者已出现下肢严重缺血表现,但患者拒绝急诊手术处理,保守 2 d 后行微弹簧圈栓塞治疗,术后随访幸无并发症和后遗症。由于多数 TPA 不能自愈,一旦发现需尽早治疗<sup>[3]</sup>。

临床上可根据患者病史、体征初步诊断 TPA,确诊需要进一步影像学检查。彩色多普勒超声能清晰显示正常血管和假性动脉瘤间位置关系,清晰观



▲患者 1:①术前 CTA 示左侧股深动脉近开口处 TPA;②术中 DSA 造影见左侧股深动脉 TPA 呈“葫芦”形;③微弹簧圈栓塞“葫芦”颈部,复查造影未见瘤体显影;④术后 CTA 随访示弹簧圈栓塞良好,未见瘤体显影 ▲患者 2:⑤车祸致左侧股骨中段前方对比剂外溢;⑥术中造影见左侧股深动脉 TPA,弹簧圈栓塞后瘤体未显影,载瘤动脉通常,远端显影正常;⑦术后 CT 随访见股骨中段前方弹簧圈影 ▲患者 3:⑧术前 CTA 示右侧膝降动脉 TPA;⑨术中造影见右侧膝降动脉形态不规则 TPA;⑩弹簧圈栓塞后造影未见瘤体显影;⑪术后 CTA 复查未见瘤体显影 ▲患者 4:⑫术前 CT 见右侧胫后动脉中段对比剂外溢,TPA 形成;⑬术中造影明确右侧胫后动脉 TPA;⑭弹簧圈栓塞后造影未见瘤体显影,胫后动脉远段亦未显影

图 1 下肢 TPA 微弹簧圈栓塞治疗前后和随访 CTA/DSA 影像

察瘤体大小、形态,血管破裂口直径以及瘤体内血流情况等,因此对假性动脉瘤诊断准确率可达 100%,已成为假性动脉瘤首选检查方法,亦常用于假性动脉瘤治疗术后随访观察<sup>[4]</sup>。CTA 和 MRA 可清楚显示动脉瘤位置、形态、大小、类型以及载瘤动脉解剖特点和侧支循环是否良好,常用于假性动脉瘤明确诊断及作为确定手术方案的依据,其中 CTA 临床更为常用。本组 2 例患者根据症状体征经彩色多普勒超声筛查出 TPA,再经 CTA 明确诊断,彩色多普勒超声与 CTA 诊断符合率近 100%。DSA 造影为假性动脉瘤诊断金标准,可清楚显示瘤体形态学特征、载瘤动脉解剖特点、侧支循环情况以及血流动力学特征,临床上多在血管腔内治疗过程中通过造影明确诊断,同时为治疗方法选择提供依据<sup>[5]</sup>。

随着近年血管腔内治疗技术发展,腔内治疗以安全、疗效好、微创等优点,越来越广泛地应用于假

性动脉瘤治疗。其方法主要包括覆膜支架腔内隔绝术、多层裸支架重叠植入术、密网支架植入术和栓塞术<sup>[6-9]</sup>。覆膜支架腔内隔绝术、多层裸支架重叠植入术和密网支架植入术适用于主干型假性动脉瘤治疗。覆膜支架通过隔离动脉瘤、重建动脉管腔、降低瘤体内压力,使瘤体形成血栓自行闭塞而治愈,不适用于邻近有重要侧支的假性动脉瘤治疗。对于累及重要侧支循环的 TPA,可采用多层裸支架重叠植入技术<sup>[9]</sup>。多层裸支架与密网支架植入后假性动脉瘤瘤颈处网丝密度增加,瘤体内血流速度降低、血流对动脉瘤壁冲击明显减弱、瘤腔内逐渐形成血栓,达到治疗 TPA 目的。覆膜支架植入在隔绝动脉瘤的同时可保证载瘤动脉远端血流通畅,多层裸支架重叠技术能保持重要侧支血管开放<sup>[2]</sup>。然而对于股、腘动脉等跨关节部位动脉瘤,支架易受关节活动影响,有断裂、移位等风险,不易行支架植入治



疗。本组 1 例患者瘤体位于左股深动脉侧支近股深动脉开口处,邻近股浅动脉开口,若行支架植入术,可能影响股浅动脉血供,同时股深动脉血液反流易出现 I 型内漏,甚至活动后支架断裂或闭塞等严重并发症,因此考虑到其瘤体 DSA 表现呈“葫芦”形,栓塞“葫芦”颈部即可达到治疗目的,遂采用微弹簧圈栓塞成功,术后未见弹簧圈移位,随访 CTA 亦未见瘤体复发。临床上多采用血管内栓塞术治疗终末型或非主干型假性动脉瘤<sup>[10]</sup>。本组 4 例患者经微弹簧圈栓塞,术后即刻造影未见瘤体显影,术后 CTA 复查亦未见瘤体复发。

目前临床常用栓塞剂有自体血块、球囊、弹簧圈、明胶海绵颗粒、聚乙烯醇(PVA)颗粒等<sup>[11-13]</sup>。为防止复发出血,栓塞剂选择一般以永久性栓塞剂为主,可选择 PVA 颗粒或弹簧圈。对于血流丰富的载瘤动脉,明胶海绵或 PVA 颗粒栓塞风险较大,小颗粒易被血流冲至远端,栓塞末梢血管,出现载瘤动脉远端组织缺血坏死;采用大颗粒栓塞后,远端血管血液反流,出现内漏,难以达到治疗目的,甚至影响后续处理。微弹簧圈栓塞假性动脉瘤方式灵活,可通过闭塞载瘤动脉、瘤腔填塞、“三明治”法等 3 种方式栓塞<sup>[10]</sup>。其中“三明治”法栓塞效果优于闭塞载瘤动脉和瘤腔填塞法,弹簧圈停留于瘤腔内,既能减缓血流,促进血栓形成,又能避免内漏导致瘤体复发。弹簧圈可栓塞假性动脉瘤近远端载瘤动脉和瘤腔,不直接栓塞载瘤动脉远端分支(“三明治”法),载瘤动脉远端组织结构可通过细小分支血管获得血供,避免载瘤动脉远端组织缺血坏死,而明胶海绵和 PVA 颗粒栓塞假性动脉瘤可造成载瘤动脉远端致密栓塞,甚至栓塞供应组织结构的细小侧支,导致组织结构缺血坏死。与其他栓塞材料相比,微弹簧圈栓塞具有明显优势:①由于弹簧圈形态特征及其与血管的顺应性,异位栓塞时出现严重并发症风险低于明胶海绵和 PVA 颗粒;②异位栓塞较细血管,与栓塞假性动脉瘤类似,不会引起较严重并发症,甚至无异常症状、体征;③异位栓塞较大血管,可借鉴缺血性脑卒中支架取栓技术将异位弹簧圈取出体外<sup>[14]</sup>;④弹簧圈栓塞时,其可控性高于明胶海绵和 PVA 颗粒;⑤对个别已出现严重肢体缺血患者,弹簧圈栓塞亦可获得良好预后<sup>[15]</sup>,本组 1 例患者与此类似。

综上所述,微弹簧圈可安全有效地栓塞治疗下肢 TPA 患者,优势明显。随着血管腔内取栓技术发展,微弹簧圈栓塞 TPA 安全性将进一步增高,可作为栓塞治疗下肢 TPA 优选栓塞材料。

#### [参考文献]

- [1] 湛 杨,周兴立,尹存平,等.创伤性假性动脉瘤的腔内微创治疗[J].西南国防医药,2016,26:837-840.
- [2] 窦树彬,葛世堂,张 焰,等.血管内支架置入术治疗创伤性假性动脉瘤 19 例分析[J].中华实用诊断与治疗杂志,2018,32:455-457.
- [3] 张希全,葛世堂,齐德明,等.创伤性假性动脉瘤的腔内介入治疗[J].中国血管外科杂志·电子版,2017,9:183-186.
- [4] Kolluri R, Fowler B, Nandish S. Vascular access complications: diagnosis and management[J]. Curr Treat Options Cardiovasc Med, 2013, 15: 173-187.
- [5] Taif SD, Talib M. Superior gluteal artery pseudoaneurysm presenting as a gluteal mass: case report and review of literature [J]. J Clin Imaging Sci, 2013, 3: 49-52.
- [6] Sami MT, Gattozzi DA, Soliman HM, et al. Use of Pipeline™ embolization device for the treatment of traumatic intracranial pseudoaneurysms: case series and review of cases from literature [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2018, 169: 154-160.
- [7] Spanos K, Karathanos C, Stamoulis K, et al. Endovascular treatment of traumatic internal carotid artery pseudoaneurysm[J]. Injury, 2016, 47: 307-312.
- [8] Zhong S, Zhang X, Chen Z, et al. Endovascular repair of blunt popliteal arterial injuries[J]. Korean J Radiol, 2016, 17: 789-796.
- [9] Zhang L, Yin CP, Li HY, et al. Multiple overlapping bare stents for endovascular visceral aneurysm repair: a potential alternative endovascular strategy to multilayer stents[J]. Ann Vasc Surg, 2013, 27: 606-612.
- [10] 陈 卫,王 焯,黄加胜.血管内栓塞治疗外周假性动脉瘤[J].医学影像学杂志,2015,26:1073-1075.
- [11] 李 臻,李 鑫,詹鹏超,等.肝动脉假性动脉瘤相关胆道出血介入治疗效果[J].介入放射学杂志,2018,27:889-892.
- [12] 李 鑫,王莉娟,张祖健,等.医用胶栓塞肝动脉假性动脉瘤 16 例临床效果[J].介入放射学杂志,2018,27:959-962.
- [13] 张翔宇,赵 卫,黄建强,等.介入栓塞治疗肾假性动脉瘤临床应用价值[J].介入放射学杂志,2015,24:379-382.
- [14] 杜亚辉,刘小伟,何国军,等.Solitaire AB 支架成功取出脱出移位弹簧圈一例[J].中华介入放射学电子杂志,2017,5:199-201.
- [15] Kaczynski J, Beveridge E, Holdsworth RJ. Iatrogenic pseudo-aneurysm of the peroneal artery[J]. BMJ Case Rep, 2016, 2016: bcr2016215836.

(收稿日期:2019-04-27)

(本文编辑:边 皓)