

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.04.006

超声引导下经皮凝血酶注射对医源性股动脉复杂假性动脉瘤的应用研究*

姚佐懿^{1,2}, 罗菲菲², 周翔宇^{1△}, 王芳¹

(1. 西南医科大学第一附属医院血管外科, 四川泸州 646000; 2. 四川省成都市第五人民医院血管外科 611130)

[摘要] **目的** 彩超引导下医源性股动脉复杂假性动脉瘤(IFACP)腔内经皮凝血酶注射治疗(UGTI)方法学及可行性评价。**方法** 回顾性分析 32 例经股动脉路径进行介入操作术后并发 IFACP 患者接受经皮凝血酶注射治疗。假性动脉瘤瘤腔数目为 2 腔 23 例, 3 腔 8 例, 4 腔 1 例; 局部麻醉后彩超持续引导下动脉穿刺针依次进入各瘤腔进行凝血酶注射, 动态观察瘤腔内血栓形成完成封堵, 24 h, 7 d 后分别彩超随访。**结果** 23 例 2 腔全部一次性成功, 2 例 3 腔 24 h 后复查部分再通, 再次行 UGTI 封堵失败, 1 例 4 腔封堵失败, 均无血栓形成、栓塞、感染、过敏等并发症。**结论** 彩超引导下 UGTI 是治疗股 IFACP 首选术式, 精准定位穿刺可提高复杂假性动脉瘤治疗成功率, 避免严重并发症。

[关键词] 动脉瘤, 假性; 股动脉; 凝血酶; 超声检查, 多普勒, 彩色**[中图分类号]** R543**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)04-0450-03

The applied research of ultrasound-guided percutaneous thrombin injection for the treatment of Iarogenic femoral arterial complexity pseudoaneurysms*

Yao Zuoyi^{1,2}, Luo Feifei², Zhou Xiangyu^{1△}, Wang Fang¹

(1. Department of Vascular Surgery, the First Affiliated Hospital of Sichuan Medical University, Luzhou Sichuan 646000, China; 2. Department of Gastrointestinal Surgery, the Fifth People's Hospital of Chengdu, Chengdu, Sichuan 611130, China)

[Abstract] **Objective** The aim to assess the methodology and feasibility of ultrasound-guided percutaneous thrombin injection(UGTI) for the treatment of Iarogenic Femoral Arterial Complexity Pseudoaneurysms(IFACP). **Methods** Thirty-two iarogenic femoral arterial complexity pseudoaneurysms patients following femoral arterial puncture for arterial angiography were treated with UGTI. Twenty-three IFACP with 2 lobes, 8 IFACP with 3 lobes, 1 IFACP with 4 lobes. Under local anesthesia the lobe was penetrated by artery needle successively and thrombin jection was performed slowly into distal lobe with US guide precise localization. Dynamical observation was performed for the status of thrombogenesis and cavity plugging. US follow-up examination were performed after 24 h and 7 d. **Results** Reperfusion occurred in IFACP with 3 lobes after 24 h and UGTI failure. IFACPs with 4 lobes failure. No thromboembolic, infectious, allergic complication occurred. **Conclusion** UGTI is the first mothed for the treatment of IFACP. Precise localization and percutaneous can enhance the ratio of treatment of IFACPs and avoid the severe complications.

[Key words] aneurysm, false; femoral artery; thrombin; ultrasonography, doppler, color

医源性股动脉复杂假性动脉瘤(iarogenic femoral arterial complexity pseudoaneurysms, IFACP)是经股动脉入路进行介入相关诊疗后的并发症, 因经反复穿刺后形成多腔, 各个腔隙相通或不相通, 与股动脉直接或间接相通, 解剖结构复杂, 临床诊治困难。本研究针对 IFACP 进行彩超引导下凝血酶注射治疗(ultrasound-guided thrombin injection, UGTI), 探讨 UGTI 对 IFACP 的正确操作方法、临床疗效及可行性评价。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2012 年 9 月至 2015 年 7 月, 32 例 IFACP(瘤腔 2 腔以上)患者接受了 UGTI 治疗, 其中男 19 例, 女 13 例, 年龄 59~81 岁, 平均(68.7±4.9)岁。瘤腔个数 2~4 腔, 平均(2.31±0.53)腔, 载瘤动脉直径 1.1~3.6 mm, 平均(1.9±0.7)mm。所有患者均经过至少 2 次股动脉穿刺及鞘管放置, IFACP 发生在术后 3 d 以内。所有患者均签署相关知情同意书后接受 UGTI。

1.2 超声评估 临床上超声影响评估部分假性动脉瘤无任何临床症状及体征, 一旦发现临床症状或体征应立即超声评估,

精准定位以下指标:(1)瘤腔数目;(2)载瘤动脉直径(mm), 载瘤动脉直径可作为评估是否具有 UGTI 指征的独立因素;(3)瘤腔距体表距离、瘤腔之间的关系、瘤腔与股动脉的关系, 评估操作方法及风险;(4)评估股浅、股深动脉及髂外动脉, 触摸患肢足背动脉、胫后动脉、腘动脉搏动。

1.3 方法 取 2 mL 注射器将凝血酶 1 支(500 U)与 2 mL 生理盐水相溶, 将凝血酶稀释为 250 U/mL, 50 U/0.2 mL, 注射器接三通管, 分别与另一已抽吸 2 mL 生理盐水的 5 mL 注射器及 22 号动脉穿刺针(长 150 mm)连接。腹股沟区皮肤碘伏消毒, 铺巾, 超声传感器套塑料无菌套, 超声定位瘤腔位置及进针方向, 回抽 5 mL 注射器见搏动性回血确定进入瘤腔后, 尽量远离瘤颈部注入凝血酶 0.2 mL(50 U), 每次注射时, 针尖部位会出现“闪屏”现象(bursts to color), 2~3 s 血栓即可形成, 动态监测腔内血栓形成状况, 以每次 50 U 依次推注凝血酶直至瘤腔内血流完全消失, 凝血酶最大剂量应少于 1 000 U。当远端瘤腔封堵后, 部分近端瘤腔可逐渐自行封堵。UGTI 后加压包扎 2 h, 临床观察:(1)局部有无炎症;(2)下肢是否缺血或

* 基金项目:2014 年四川省卫生和计划生育委员会科研课题(140035)。 作者简介:姚佐懿(1983—), 主治医师, 本科, 主要从事血管外科研究。 △ 通信作者, E-mail: Xiangyuzhou971@126.com。

淤血；(3)有无全身过敏反应。UGTI 后 24 h、7 d 分别复查彩超评估：(1)瘤腔有无再通；(2)载瘤动脉血流情况；(3)有无新发瘤腔。

1.4 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件进行数据分析，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用 *t* 检验，计数资料以频数表示，组间比较采用 χ^2 检验。以封堵治疗效果(成功/失败)为因变量，患者瘤腔数目，载瘤动脉直径，凝血酶剂量为自变量拟合二分类 Logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

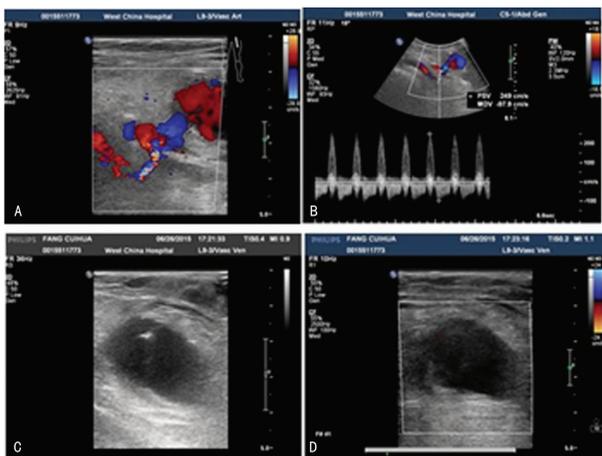
2.1 封堵效果 29 例成功封堵，2 例 3 腔 24 h 后复查部分再通，再次行 UGTI 封堵失败，1 例 4 腔封堵失败，有效封堵率 90.6% (29/32)。均未有正常动脉血栓形成、栓塞及全身或局部感染、过敏等并发症。

2.2 瘤腔封堵效果影响因素 载瘤动脉直径和瘤腔数目是影响封堵成功率的因素，直径越大，成功率越低，同脉瘤腔数目越多，封堵成功率越低；瘤腔数目越多、载瘤动脉直径越大，凝血酶剂量越多。多因素分析结果见表 1。

表 1 瘤腔封堵效果描述性分析

项目	瘤腔数目(腔)		载瘤动脉直径(mm)	
	2	>2	≤2	>2
例数(n)	23	9	18	14
成功例数(n)	23	6	18	11
相对成功率(%)	0.72	0.19	0.56	0.34
凝血酶量($\bar{x} \pm s, U$)	193.48 ± 118.23	466.67 ± 224.85	144.44 ± 72.43	421.43 ± 194.3

2.3 典型病例 患者女，63 岁，冠状动脉造影术后左腹股沟区肿块。彩超提示左侧股浅动脉外侧分别约 45 mm × 20 mm × 39 mm 和 10 mm × 5 mm 假性动脉瘤，二者相通，股浅动脉破口直径 1.3 mm，载瘤动脉长 23 mm。急诊行 UGTI 后，瘤腔内血栓成功完成封堵。见图 1。



A: 左侧股动脉假性动脉瘤；B: 左侧股动脉假性动脉瘤破口；C: 左侧股动脉假性动脉瘤(治疗中)；D: 左侧股动脉假性动脉瘤(治疗后)。

图 1 假性动脉瘤术前、术后彩超图像

3 讨论

目前临床治疗 IFACP 有 5 种方式：据解剖位置人工压迫，超声引导下人工压迫(US-guided compression, UGC)，超声引导下 UGTI，超声引导下生理盐水^[1]或胶原蛋白^[2]注射封堵，外科手术。据解剖位置人工压迫因不能精准定位破口，无法进

行有效压迫。UGC 可准确定位破口，是比较安全有效的方法，但耗时长，长时间局部用力压迫引起患者不适^[3]，并增加相关镇静和镇痛药物所致风险，且长期接受抗凝治疗患者纯粹压迫治愈率低。ElMahdy 等^[1]、Hamraoui 等^[2]分别报道超声引导下生理盐水及胶原蛋白注射封堵均有成功案件，但相关文献报道少。外科手术难度大，术后可能并发吻合口破裂，再次形成 IFACP，切口感染，外科手术切口永久性神经痛达 32%^[1,4]，术后淋巴漏可达 40%^[1,4]，Lumsden 等^[5]报道外科手术修复后并发症率和病死率分别为 21% 和 2.1%，外科手术不是治疗 IFACP 首选方案。UGTI 则避免了外科手术的一系列并发症，是一种安全、快速、有效、经济的方法，一次性成功率达 91.0%^[6]或 92.7%^[7]，住院周期短，已成为治疗 IFACP 金标准^[8-9]。

UGTI 对 IFACP 的治疗成功率与载瘤动脉直径、瘤腔数目及外科医师穿刺技巧、彩超医师的经验有关。本研究中采用从最远端瘤腔开始，依次进行封堵，可以尽量减少血流冲击对凝血酶的干扰；穿刺时尽量使穿刺针尾部与传感器保持平行，以便动态监测穿刺针位置，及时调整进针角度及深度，准确进入瘤腔；尽量靠近瘤腔底部注射、小剂量开始注射以减少并发症。本研究统计分析显示载瘤动脉直径和瘤腔数目是决定 UGTI 成功率高低的因素。载瘤动脉直径越大、瘤腔数目越多，封堵成功率越低。Pezzullo 等^[10]发现封堵是否成功是由操作医师经验而不是瘤腔大小决定，凝血酶的用量和成功率与体积无关。在最近一项德国的大样本本研究中，影响凝血酶剂量的因素不是瘤体的尺寸，是股动脉壁的受损方式和程度决定的^[11]。本研究中有 1 例失败，因为瘤腔数目过多，位置隐蔽，穿刺针无法进入瘤腔所致；2 例部分再通分析原因与长期服用两联抗血小板药物相关。

UGTI 相关并发症发生率可达 2%^[12-13]，这些并发症包括：股动脉血栓形成(凝血酶通过载瘤动脉进入股动脉导致血栓形成概率低于 0.5~2.0%)^[14]、股动脉急性栓塞、下肢深静脉血栓、肺栓塞(发生率 0.28%)，假性动脉瘤腔内感染、过敏反应。甚至有报道称 UGTI 可与冠状动脉支架血栓形成有关^[15]。注射剂量的大小是是否引起股动脉血栓的关键因素^[16]。瘤腔与股动脉之间的载瘤动脉长度与并发症是呈负相关，反复穿刺操作与并发症率呈正相关，载瘤动脉长度小于 2 mm 明显降低并发症率^[17]。

在需要进行 UGTI 操作时，做到以下几点可提高成功率：(1)精准完成 UGTI 操作前评估；(2)从最远端瘤腔开始，依次进行封堵；(3)穿刺时尽量使穿刺针尾部与传感器保持平行；(4)靠近瘤腔底部注射；(5)从小剂量开始注射；(6)注射完成后仍有少量残余血流时，可按压数分钟帮助瘤腔封闭。本例研究，样本量少，导致统计分析中 *P* 值无意义。但本研究中 UGTI 治疗 IFACP 成功率高，无并发症，UGTI 可作为 IFACP 治疗的首选方案。

参考文献

[1] ElMahdy MF, Kassem HH, Ewis EB, et al. Comparison between ultrasound-guided compression and para-aneurysmal saline injection in the treatment of postcatheterization femoral artery pseudoaneurysms[J]. Am J Cardiol, 2014, 113(5): 871-876.
 [2] Lenartova M, Tak T. Iatrogenic pseudoaneurysm of femoral artery: case report and literature review[J]. Clin Med

Res, 2003, (3): 243-247.

- [3] Latessa V, Fotis T. Ultrasound-guided thrombin injection for treatment of iatrogenic femoral pseudo-aneurysm: a nursing protocol[J]. *J Vasc Nurs*, 2013, 31(4): 165-171.
- [4] Coley BD, Roberts AC, Fellmeth BD, et al. Postangiographic femoral artery pseudo aneurysms: further experience with US-guided compression repair[J]. *Radiology*, 1995, 194(2): 307-311.
- [5] Lumsden AB, Miller JM, Kosinski AS, et al. A prospective evaluation of surgically treated groin complications following percutaneous cardiac procedures[J]. *Am Surg*, 1994, 60(2): 132-137.
- [6] Kuma S, Morisaki K, Kodama A, et al. Ultrasound-guided percutaneous thrombin injection for post-catheterization pseudoaneurysm[J]. *Circ J*, 2015, 79(6): 1277-1281.
- [7] Kleczynski P, Rakowski T, Dziewierz A, et al. Ultrasound-guided thrombin injection in the treatment of iatrogenic arterial pseudoaneurysms: single-center experience[J]. *J Clin Ultrasound*, 2014, 42(1): 24-26.
- [8] Santos MB, Silva S, Bettencourt V, et al. Ultrasound-guided thrombin-gelatin injection is effective for the treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms: initial results. [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2013, 81(2): 303-307.
- [9] Dzijan-Horn M, Langwieser N, Groha P, et al. Safety and efficacy of a potential treatment algorithm by using manual compression repair and ultrasound-guided thrombin injection for the management of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm in a large patient cohort[J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2014, 7(2): 207-215.
- [10] Pezzullo JA, Dupuy DE, Cronan JJ. Percutaneous injection of thrombin for the treatment of pseudoaneurysms after

catheterization: an alternative to sonographically guided compression[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2000, 175(4): 1035-1040.

- [11] Krueger K, Zaehring M, Strohe D, et al. Postcatheterization pseudoaneurysm: results of US-guided percutaneous thrombin injection in 240 patients[J]. *Radiology*, 2005, 236(3): 1104-1110.
- [12] Kleczynski P, Rakowski T, Dziewierz A, et al. Ultrasound-guided thrombin injection in the treatment of iatrogenic arterial pseudoaneurysms: single-center experience[J]. *J Clin Ultrasound*, 2014, 42(1): 24-26.
- [13] Stone PA, AbuRahma AF, Flaherty SK, et al. Femoral pseudoaneurysms[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2006, 40(2): 109-117.
- [14] Vlachou PA, Karkos CD, Bains S, et al. Percutaneous ultrasound-guided thrombin injection for the treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms[J]. *Eur J Radiol*, 2011, 77(3): 172-174.
- [15] Yalcin MU, Gurses KM, Kocyigit D, et al. Expect the unexpected: acute and subacute coronary stent thrombosis following percutaneous thrombin injection for treatment of femoral pseudoaneurysm[J]. *Can J Cardiol*, 2014, 30(12): 1732.
- [16] 晋军, 黄岚, 覃军, 等. 超声下凝血酶注射治疗假性动脉瘤[J]. *重庆医学*, 2007, 36(12): 205-208.
- [17] Jacek K, Marcin S, Agnieszka J. Complications of percutaneous thrombin injection in patients with postcatheterization femoral pseudoaneurysm [J]. *J Clin Ultrasound*, 2015, 79(6): 1277-1281.

(收稿日期: 2016-09-21 修回日期: 2016-10-19)

(上接第 449 页)

- [17] Viaggi CD, Cavani S, Malacarne M, et al. First-trimester euploid miscarriages analysed by array-CGH[J]. *J Appl Genet*, 2013, 54(3): 353-359.
- [18] Dhillon RK, Hillman SC, Morris RK, et al. Additional information from chromosomal microarray analysis (CMA) over conventional karyotyping when diagnosing chromosomal abnormalities in miscarriage: a systematic review and meta-analysis[J]. *BJOG*, 2014, 121(1): 11-21.
- [19] 胡婷, 刘洪倩, 朱红梅, 等. 多重定量荧光 PCR 在胎儿常见染色体非整倍体快速诊断中的应用[J]. *中华医学遗传学杂志*, 2014, 31(2): 214-218.
- [20] Jenderny J. Chromosome aberrations in a large series of spontaneous miscarriages in the German population and review of the literature[J]. *Mol Cytogenet*, 2014, 7: 38-46.
- [21] Zhang BY, Wei YS, Niu JM, et al. Risk factors for unexplained recurrent spontaneous abortion in a population from southern China[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2010, 108(2): 135-138.
- [22] Pan X, Liu X, Li X, et al. Association between environ-

mental dioxin-related toxicants exposure and adverse pregnancy outcome: systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Fertil Steril*, 2015, 8(4): 351-366.

- [23] 何淼, 康冰, 廖世秀, 等. 河南地区汉族人群原因不明复发性流产与 HLA-DRB1 等位基因多态性的相关性[J]. *中华医学遗传学杂志*, 2014, 31(4): 504-507.
- [24] Zong C, Sha Y, Xiang H, et al. Glutathione S-transferase A1 polymorphism and the risk of recurrent spontaneous abortion in Chinese Han population[J]. *J Assist Reprod Genet*, 2014, 31(3): 379-382.
- [25] Levy B, Sigurjonsson S, Pettersen B, et al. Genomic imbalance in products of conception: single-nucleotide polymorphism chromosomal microarray analysis[J]. *Obstet Gynecol*, 2014, 124(2 Pt 1): 202-209.
- [26] Naderi-Mahabadi F, Zarei S, Fatemi R, et al. Association study of forkhead box P3 gene polymorphisms with unexplained recurrent spontaneous abortion[J]. *J Reprod Immunol*, 2015, 110: 48-53.

(收稿日期: 2016-09-24 修回日期: 2016-10-22)