

•临床研究 Clinical research•

同期血栓机械清除联合髂静脉支架植入治疗急性下肢深静脉血栓形成 12 例

樊宝瑞, 金泳海, 段鹏飞, 杨超, 倪才方

【摘要】 目的 评价经皮机械血栓清除术(PMT)联合髂静脉支架植入一期治疗急性下肢深静脉血栓形成(DVT)的可行性、安全性及有效性。**方法** 2014年12月至2016年1月收治12例急性下肢DVT伴左侧髂静脉受压综合征(IVCS)患者,男3例,女9例,平均年龄(50.42 ± 16.21)岁;均有左下肢肿胀、疼痛症状,其中中央型3例,混合型9例。所有患者术前均置入下腔静脉滤器,术后取出。AngioJet血栓清除导管PMT术、球囊扩张和髂静脉支架植入均在同期完成,复查造影有残余血栓时保留鞘管,给予溶栓治疗。术后1、3、6、12个月门诊随访,彩色超声和(或)下肢静脉造影复查了解深静脉及支架内血流通畅情况。**结果** 12例患者均同期完成手术,技术成功率100%。手术时间60~110 min,平均(96.25 ± 14.32) min;血栓抽吸时间51~280 s,平均(199.92 ± 74.89) s。血栓清除率Ⅲ级10例,Ⅱ级2例,临床症状均得到缓解。除部分患者在左髂总静脉球囊扩张中有不同程度疼痛外,无肺栓塞、严重出血等并发症发生。平均随访(5.58 ± 2.75)个月,11例彩色超声和(或)下肢静脉造影提示深静脉及髂静脉支架内血流通畅,1例脑星形细胞瘤手术患者复发。**结论** 同期PMT联合髂静脉支架植入治疗急性下肢DVT方法安全可行,初步临床疗效满意。

【关键词】 髂静脉受压综合征;深静脉血栓形成;血栓机械清除;腔内治疗

中图分类号:R543.5 文献标识码:B 文章编号:1008-794X(2017)-01-0060-05

Percutaneous mechanical thrombectomy with subsequent iliac vein stent implantation accomplished by single-procedure for acute deep venous thrombosis of lower extremity: preliminary results in 12 cases

FAN Bao-rui, JIN Yong-hai, DUAN Peng-fei, YANG Chao, NI Cai-fang. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province 215006, China

Corresponding author: NI Cai-fang, E-mail: cjr.nicaifang@vip.163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the feasibility, safety and effectiveness of percutaneous mechanical thrombectomy (PMT) and iliac vein stent implantation which are accomplished by single-procedure in treating acute deep venous thrombosis (DVT) of lower extremity. **Methods** During the period from December 2014 to January 2016, a total of 12 patients with acute DVT of lower extremity, including 3 males and 9 females with a mean age of (50.42 ± 16.21) years old, were admitted to authors' hospital to receive treatment. Clinically, all patients presented with left leg swelling and pain. Central type of DVT was seen in 3 patients and mixed type of DVT was found in 9 patients. Preoperative placement of inferior vena cava filter was employed in all patients, which was retrieved after the treatment. PMT by using AngioJet thrombus removal catheter, balloon angioplasty, and iliac vein stent implantation were successively carried out during the same procedure. When residual thrombus was identified on checkup angiography the catheter sheath would be reserved, and the thrombolytic therapy would be adopted. The patients were followed up at outpatient clinic at one, 3, 6 and 12 months after the treatment, and reexamination of color ultrasound and/or lower limb venography was used to assess the blood flow in the deep veins and in the stents. **Results** The combination of several therapies was accomplished in a single procedure, the technical success rate was

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.01.013

基金项目:江苏省卫生厅科技项目(H201419)

作者单位:215006 江苏 苏州大学附属第一医院介入科

通信作者:倪才方 E-mail: cjr.nicaifang@vip.163.com

100%。The used time for the operation was 60–110 minutes, with a mean of (96.25 ± 14.32) minutes. The used time for thrombus aspiration was 51–280 seconds, with a mean of (199.92 ± 74.89) seconds. Thrombus clearance rate of grade III was obtained in 10 patients, and thrombus clearance rate of grade II was seen in 2 patients; the clinical symptoms were improved in all patients. Except some patients complained of different degrees of pain during the performance of balloon dilatation of left common iliac vein, no serious complications such as pulmonary embolism, severe hemorrhage, etc. occurred. The patients were followed up for (5.58 ± 2.75) months; color ultrasound and/or lower limb venography performed in 11 patients showed that the blood flow in deep veins and iliac vein stents was unobstructed, and relapse of DVT was observed in one patient with cerebral astrocytoma. **Conclusion** For the treatment of DVT of lower extremity, PMT combined with iliac vein stent implantation that is accomplished by single-procedure is safe and feasible, its preliminary clinical results are satisfactory. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 60-64)

【Key words】 iliac vein compression syndrome; deep vein thrombosis; percutaneous mechanical thrombectomy; endovascular treatment

髂静脉受压综合征 (IVCS) 指左侧髂总静脉受到右侧髂总动脉及腰椎椎双重压迫, 引起左下肢及盆腔静脉回流障碍后的一系列临床症状, 又称为 May-Thurner 综合征或 Cockett 综合征^[1]。随着介入技术迅猛发展, 临床上广泛采用置管溶栓 (CDT) 预防治疗下肢深静脉血栓形成 (DVT), 并发现越来越多左下肢 DVT 发生与 IVCS 有关^[2-4]。但 CDT 存在溶栓时间长、有出血风险及住院时间长等不足, 有研究显示出血性并发症发生率约为 11%^[5]。经皮机械血栓清除术 (PMT) 可有效降低血栓负荷, 减少溶栓药物剂量及出血风险, 越来越多受到临床重视^[6]。为此, 我们通过同期实施 PMT、血管球囊扩张成形和髂静脉支架植入治疗急性下肢 DVT, 取得良好临床效果。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

本组 12 例急性下肢 DVT 患者, 男 3 例, 女 9 例; 年龄 27~76 岁, 平均 (50.42 ± 16.21) 岁; 发病时间 2~14 d, 平均 (5.83 ± 3.19) d; 中央型 3 例, 混合型 9 例。12 例患者均有左下肢肿胀、疼痛症状; 其中有脑部手术史 2 例, 妊娠史 2 例, 静脉曲张手术史 1 例, 恶性肿瘤史 1 例, 肾囊肿切除史 1 例, 无明显诱因 5 例。所有患者术前均经血管超声和下肢静脉造影明确诊断。入选标准: ①年龄 18~75 岁, 预期生存期 >24 个月; ②下肢肿胀程度较重, 症状持续时间 <14 d; ③入院前未行与血栓相关的药物或手术治疗; ④既往无同侧髂股静脉血栓形成病史; ⑤超声或造影明确为急性左侧中央型或混合型, 血栓负荷量大, 髂静脉狭窄较重, 通过导管时阻力大, 球囊扩张时明显局限性切迹 (蜂腰状); ⑥患者及家属自愿

接受手术, 并签署相关法律文书^[7]。

1.2 手术方法

下肢静脉造影及下腔静脉滤器置入前, 经患肢足背静脉行静脉顺行造影, 明确下肢深静脉内血栓部位、范围、阻塞程度及侧支循环等情况; 经健侧股静脉入路放置 Aegisy 可回收下腔静脉滤器 (先健科技深圳有限公司) 于肾静脉开口下方 0.5~1.0 cm 处; 取俯卧位, 超声引导下穿刺患肢腘静脉, 置入 6 F 鞘管, 引入单弯导管作造影, 进一步明确管腔内血栓部位、范围、阻塞程度, 导管导丝配合下将导管送至下腔静脉, 交换为超硬导丝 (260 cm), 引入球囊导管 (8.0 mm×80 mm) 自腘静脉至髂静脉, 对血栓进行预扩张处理; 经腘静脉鞘管引入 6 F AngioJet 血栓清除导管 (美国 Boston 科技公司), 设为喷射模式, 结合术前造影对血栓堵塞部位灌注尿激酶 (40 万 U, 溶解至 0.9% 氯化钠液 100 ml), 15 min 后改为抽吸模式, 对管腔内血栓作抽吸处理, 血栓清除后即刻复查造影确定是否再次抽吸处理, 总抽吸时间控制在 300 s 内; 血栓清除 >95% 后对髂静脉行球囊 (直径 8~10 mm) 扩张 (血栓清除率 >90% 为 III 级, 50%~90% 为 II 级, <50% 为 I 级^[8]), 并植入支架 (直径 12~14 mm, 长 60~100 mm)。术毕将鞘管与微量泵连接, 经微量泵持续泵注尿激酶 (6×10^5 U/24 h), 同时给予低分子肝素钠皮下注射 (5 000 U/12 h)。术后 24 h 复查造影见血栓完全溶解后拔出溶栓导管, 并经健侧股静脉入路行下腔静脉滤器取出术。

术后溶栓治疗结束开始口服华法林抗凝治疗, 建议服用 6 个月以上, 期间定期检测血凝常规, 根据凝血酶原时间国际标准化比值 (INR) 调整用量, 目标 INR 控制在 2.0~3.0。出院后嘱患者穿戴弹力袜, 并于 1、3、6、12 个月定期接受门诊随访, 彩色超

声和(或)下肢静脉造影复查了解深静脉及支架内血流通畅情况。

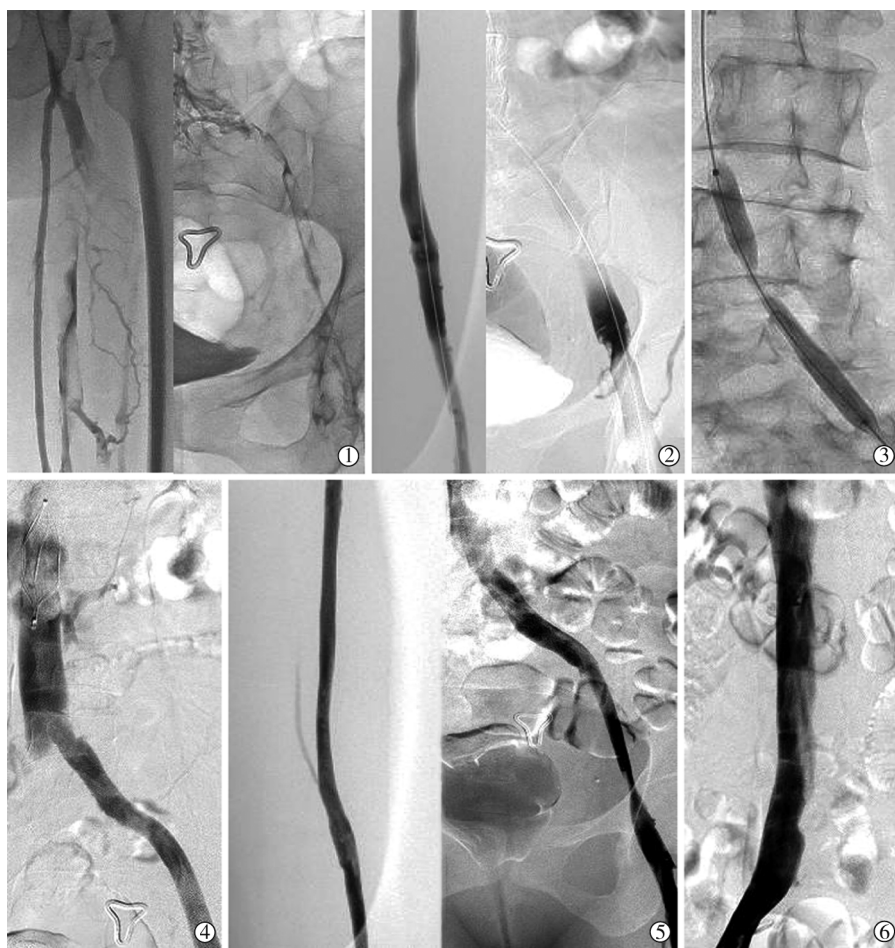
1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。年龄、病程、手术时间、抽吸时间及肢体周径差等计量用正态分布 t 检验,以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

12 例患者均成功耐受同期手术并顺利完成血管腔内治疗,技术成功率 100%。手术时间 60~110 min,平均(96.25 ± 14.32) min;血栓抽吸时间 51~280 s,平均(199.92 ± 74.89) s。血栓清除率Ⅲ级 10 例,Ⅱ级 2 例。其中 2 例脑部手术后患者术中未灌注尿激酶,直接以肝素盐水作抽吸,血栓清除率 $>90\%$,术后未予溶栓治疗。所有患者均成功开通左

侧髂总静脉,共植入支架 12 枚(12 mm \times 90 mm 3 枚,14 mm \times 80 mm 6 枚,14 mm \times 60 mm、14 mm \times 90 mm、14 mm \times 100 mm 各 1 枚),均成功取出下腔静脉滤器;患侧膝上 20 cm、膝下 15 cm 周径差分别由术前(6.0 ± 2.76) cm、(4.83 ± 1.75) cm 改善为术后(1.33 ± 0.89) cm、(1.17 ± 0.94) cm,差异均有统计学意义($P<0.05$)。3 例术中出现心悸不适,5 例出现一过性血红蛋白尿,术后 2 d 左右均恢复正常。治疗过程中无肺栓塞、出血并发症、肝素诱导血小板减少症及其它严重并发症发生。随访 3~12 个月,平均(5.58 ± 2.75)个月,1 例脑星形细胞瘤手术患者于术后 2 个月抗凝期间出现颅内出血,停止抗凝治疗且长期卧床后出现患肢 DVT 复发,后改用口服阿司匹林治疗(100 mg/d);余患者随访中彩色超声和(或)下肢静脉造影检查均提示深静脉及髂静脉支架内血流通畅。典型病例见图 1。



患者女,46岁,静脉曲张术后左下肢肿胀4d:①DSA造影视左下肢股静脉血栓形成,管腔内可见“双轨征”表现;②AngioJet导管行PMT术后造影视髂股静脉血栓基本完全清除(Ⅲ级),可见对比剂滞留于髂静脉段;③球囊扩张后造影视球囊局部呈“蜂腰状”改变,左髂总静脉重度狭窄,考虑为左侧IVCS;④左髂总静脉支架植入(14 mm \times 80 mm)后髂静脉段血流通畅;⑤经左侧腘静脉鞘管溶栓后(24 h)复查造影视左侧髂静脉、股静脉、腘静脉血流通畅;⑥下腔静脉滤器取出后下腔静脉通畅

图1 同期PMT联合支架植入治疗急性下肢DVT影像

3 讨论

目前, CDT 已成为急性下肢 DVT 治疗首选方案。Haig 等^[9]报道 CDT 治疗 5 年随访结果, 提示血栓后综合征(PTS)发生率明显低于对照组, 表明 CDT 治疗急性下肢 DVT 具优越性。但 CDT 仍伴有较高的出血风险, 有研究报道术中 11% 患者出现需要输血的大出血, 较小出血占 16%, 脑出血 2 例^[10]。PMT 具有创伤小、疗效快、溶栓药物用量少或可不用、出血并发症少等优点, 逐渐成为国内外研究热点。有 Meta 分析显示 PMT 成功率为 82%~100%, 可使 83%~100% 患者实现血流复通($\geq 50\%$)^[11]。

AngioJet 血栓清除导管装置的工作原理为流体动力冲刷抽吸。将导管置入形成血栓的深静脉, 驱动泵随后产生脉冲压力将 0.9% 氯化钠液经导管注入, 并从导管头端侧孔反向喷射冲刷血栓, 高速 0.9% 氯化钠液同时产生局部低压区(Bernoulli 原理), 使碎裂的血栓颗粒由导管排出孔吸出^[12]。Garcia 等^[13]研究证实 AngioJet 导管装置治疗急性下肢 DVT 安全有效, 且可降低溶栓药物剂量、出血风险, 减少溶栓时间和重症监护时间。本中心早期研究也显示, AngioJet 装置治疗急性下肢 DVT 可明显提高血栓清除效率, 减少尿激酶用量, 缩短药物溶栓时间及住院时间, 疗效良好^[14-15]。本组血栓清除Ⅲ级 10 例, Ⅱ级 2 例, 也表明 AngioJet 装置清除血栓具优势。

AngioJet 导管抽吸血栓时患者出现心悸不适, 术后出现血红蛋白尿, 是抽吸过程中红细胞受破坏, 细胞内血红蛋白、钾、腺苷酸等物质释放入血的缘故^[16]。血栓抽吸时缓慢操作(2 mm/s)、抽吸时间不太长(控制在约 300 s 内), 心悸不适症状即可在停止抽吸后恢复, 术后可通过充分水化减少血红蛋白尿影响。本组有 3 例出现心悸不适症状, 5 例术后出现一过性血红蛋白尿, 但未出现肾衰竭、出血等并发症。

IVCS 对下肢 DVT 起着主要作用, IVCS 不解除, CDT 术就不能得到最佳效果。髂静脉球囊扩张和支架植入也是 IVCS 继发血栓时解除髂静脉梗阻的主要方法, 术时应结合 CDT 技术最大限度地清除髂、股静脉内血栓, 恢复下肢深静脉血流, 并缩短病程, 减少股、腘静脉及小腿深静脉管腔变形和瓣膜功能不全, 减少 PTS 发生^[5, 17-19]。国内外许多文献报道, CDT 治疗急性左下肢 DVT 患者均植入髂静脉支架。有研究显示, 下肢 DVT 伴发 IVCS 患者接受单纯球囊扩张而未植入支架, DVT 复发率高达 73%^[11]。及时纠正上述解剖学异常, 则能够降低治疗后 DVT

复发率、PTS 发生率^[20]。本组患者经 PMT 处理后即刻接受复查造影, 发现仍有左髂静脉狭窄或闭塞, 故按指南规范给予髂静脉球囊扩张及支架植入^[21]。

CDT 治疗急性下肢 DVT 时间一般为 3~7 d^[22], 对伴发 IVCS 者置管时间可能更长^[23]。PMT 之前对静脉管腔内血栓进行球囊扩张处理, 然后再灌注尿激酶, 可提高溶栓效率^[22, 24]。本研究选择同期完成 PMT、球囊扩张及髂静脉支架植入, 迅速清除血栓, 即刻开通血管, 大大提高了治疗效果。该治疗方案将所有治疗操作安排在一次手术内完成, 可快速清除血栓并缓解临床症状, 缩短患者卧床时间及住院时间, 使整个治疗过程更加高效; PMT 显著降低了血栓负荷, 进而减少或避免溶栓药物应用, 减少出血性并发症; 同时避免了反复造影复查。

总之, 同期 PMT 联合髂静脉支架植入治疗急性下肢 DVT 方法安全可行, 初步临床疗效满意。但本研究患者数量有限, 缺乏随机对照, 随访时间短, 长期疗效和安全性均有待进一步随访观察。

[参考文献]

- [1] 吴霜, 顾建平, 楼文胜. 髂静脉受压综合征病因及诊疗研究进展[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 733-737.
- [2] Kibbe MR, Ujiki M, Goodwin AL, et al. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population[J]. J Vasc Surg, 2004, 39: 937-943.
- [3] Chan KT, Tye GA, Popat RA, et al. Common iliac vein stenosis: a risk factor for oral contraceptive-induced deep vein thrombosis[J]. Am J Obstet Gynecol, 2011, 205: 531-537.
- [4] Zander K D, Staat B, Galan H. May-Thurner syndrome resulting in acute iliofemoral deep vein thrombosis in the postpartum period[J]. Obstet Gynecol, 2008, 111(2 Pt 2): 565-569.
- [5] Sista AK, Vedantham S, Kaufman JA, et al. Endovascular interventions for acute and chronic lower extremity deep venous disease: state of the art[J]. Radiology, 2015, 276: 31-53.
- [6] Kar S, Webel R. Septic thrombophlebitis: percutaneous mechanical thrombectomy and thrombolytic therapies[J]. Am J Ther, 2014, 21: 131-136.
- [7] 刘凯, 段鹏飞, 倪才方. 髂静脉支架置入后行置管溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成八例[J]. 中华普通外科杂志, 2016, 31: 339-340.
- [8] Cynamon J, Stein EG, Dym RJ, et al. A new method for aggressive management of deep vein thrombosis: retrospective study of the power pulse technique[J]. J Vasc Interv Radiol, 2006, 17: 1043-1049.
- [9] Haig Y, Enden T, Grotta O, et al. Post-thrombotic syndrome after catheter-directed thrombolysis for deep vein thrombosis (CaVenT): 5-year follow-up results of an open-label, randomised controlled trial[J]. Lancet Haematol, 2016, 3: e64-e71.

- [10] Alesh I, Kayali F, Stein P D. Catheter-directed thrombolysis (intrathrombus injection) in treatment of deep venous thrombosis: a systematic review[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2007, 70: 143-148.
- [11] 朱桥华, 周成宇, 陈 勇, 等. 髂静脉受压综合征并发急性节段性髂股静脉血栓的血管腔内治疗[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48: 848-852.
- [12] Faria R, Oliveira M, Ponte M, et al. Percutaneous rheolytic-thrombectomy in the treatment of high-risk acute pulmonary embolism: Initial experience of a single center[J]. Rev Port Cardiol, 2014, 33: 371-377.
- [13] Garcia MJ, Lookstein R, Malhotra R, et al. Endovascular management of deep vein thrombosis with rheolytic thrombectomy: final report of the prospective multicenter PEARL (Peripheral Use of AngioJet Rheolytic Thrombectomy with a Variety of Catheter Lengths) registry[J]. J Vasc Interv Radiol, 2015, 26: 777-785.
- [14] 段鹏飞, 倪才方, 刘 凯, 等. 药物-机械偶联式血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. 中华普通外科杂志, 2016, 31: 338-339.
- [15] 刘 凯, 段鹏飞, 陈 琨, 等. AngioJet 血栓清除装置治疗急性下肢深静脉血栓形成初步临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25: 496-500.
- [16] Karthikesalingam A, Young EL, Hinchliffe RJ, et al. A systematic review of percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of deep venous thrombosis[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2011, 41: 554-565.
- [17] Sharafuddin MJ, Sun S, Hoballah JJ, et al. Endovascular management of venous thrombotic and occlusive diseases of the lower extremities[J]. J Vasc Interv Radiol, 2003, 14: 405-423.
- [18] Frisoli JK, Sze D. Mechanical thrombectomy for the treatment of lower extremity deep vein thrombosis[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2003, 6: 49-52.
- [19] Shi HJ, Huang YH, Shen T, et al. Percutaneous mechanical thrombectomy for acute massive lower extremity deep venous thrombosis[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2011, 21: 50-53.
- [20] Kwak HS, Han YM, Lee YS, et al. Stents in common iliac vein obstruction with acute ipsilateral deep venous thrombosis: early and late results[J]. J Vasc Interv Radiol, 2005, 16: 815-822.
- [21] 中华医学会放射学分会介入学组. 下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 505-510.
- [22] 李 智, 倪才方, 金泳海, 等. 球囊扩张辅助经导管直接溶栓治疗急性下肢深静脉血栓[J]. 中华放射学杂志, 2012, 46: 561-566.
- [23] 崔艳峰, 徐 浩, 祖茂衡, 等. 左髂静脉受压综合征并发下肢深静脉血栓形成的综合介入治疗[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 602-606.
- [24] 黄献琛, 陈万海, 李春荣, 等. 介入治疗急性左髂股静脉血栓——先溶栓或先扩张[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 688-691.

(收稿日期:2016-09-15)
(本文编辑:边 伟)

• 临床研究 Clinical research •

CT 减影法评价肝细胞癌 TACE 后残余肿瘤活性的研究

王之龙, 朱 旭, 高顺禹, 李晓婷, 崔 湧, 孙应实

【摘要】 目的 应用增强 CT 减影法评价肝细胞癌 TACE 后是否存在残余的肿瘤活性。**方法** 回顾性连续收集临床确诊肝细胞癌并接受 TACE 患者 22 例, 所有患者在第 1 次介入治疗之后均接受肝脏多期增强 CT 检查, 并于第 2 次介入检查时评价肿瘤是否存在残余活性。使用增强 CT 动脉期图像减去平扫图像获得减影后图像, 测量碘油沉积病灶减影后 CT 值, 与第 2 次介入血管造影做对照, 统计学分析减影后的图像判断肿瘤残余活性的能力。**结果** 22 例肝细胞癌经 TACE 治疗患者中, 第 1 次介入后共有 37 个病灶内见碘油沉积。经评价有肿瘤活性的病灶有 34 个, 无肿瘤活性的病灶有 3 个。有肿瘤活性组的病灶减影后 CT 值为 (79±68) HU; 无肿瘤活性组中减影后 CT 值为 (1±1) HU, 两组数据差异有统计学意义 ($P=0.007$)。使用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析, 当病灶减影后 CT 值大于 1 HU 时, 诊断肿瘤残余活性的灵敏度为 97.06%, 特异度为 100%, ROC 曲线下面积可达 0.975。**结论** 使用增强 CT 动脉期与平扫减影图

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.01.014

基金项目: 国家自然科学基金 (81471640)

作者单位: 100142 北京大学肿瘤医院 (北京市肿瘤防治研究所、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 医学影像科 (王之龙、高顺禹、李晓婷、崔 湧、孙应实)、介入科 (朱 旭)

通信作者: 孙应实 E-mail: sys27@163.com