

## MR-guided radiofrequency ablation for treatment of hypovascular primary liver cancer

WU Weida, WENG Zhicheng\*, PENG Jianyang, ZHANG Meiyu, ZHANG Chunsheng

(Department of Interventional, the Affiliated Hospital [Group] of Putian University,  
Putian 351100, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the efficacy and safety of MR-guided radiofrequency ablation (RFA) for treatment of hypovascular primary liver cancer. **Methods** Totally 21 patients with hypovascular primary liver cancer underwent RFA under guidance of 3.0T MR using MR compatible multipolar RF electrode. Immediate MRI evaluation of the ablated lesions and complications after RFA were performed. One month after operation, plain and dynamic enhanced MR scan of liver were performed, and then reexamination was done every 2—3 months until June 2018. The recurrence rate was observed. **Results** A total of 29 lesions were completely ablated among 21 patients assessing by immediate imaging. Complications such as low heart rate, pain and minor hemorrhage etc. occurred in 15 patients (15/21, 71.43%). The follow-up period was 6—26 months (mean [10.23±4.26] months). Local recurrence of ablated lesions was observed in 2 patients (2/21, 9.52%). **Conclusion** MR-guided RFA for treatment of hypovascular primary liver cancer is safe and effective with low recurrence rate, which could potentially be applied in clinical practices.

**[Keywords]** liver neoplasms; radiofrequency ablation; magnetic resonance imaging; interventional therapy

DOI:10.13929/j.1672-8475.201904011

## MR 引导下射频消融治疗乏血供原发性肝癌

吴伟达, 翁志成\*, 彭建扬, 张梅玉, 张春生

(莆田学院附属医院医疗集团介入科, 福建 莆田 351100)

**[摘要]** **目的** 探讨 MR 引导下射频消融(RFA)治疗乏血供原发性肝癌的有效性及安全性。**方法** 收集 21 例乏血供原发性肝癌患者,于 3.0T MR 引导下采用 MR 兼容多极射频针行 RFA。术后即刻对病灶及并发症发生情况进行影像学评估;术后 1 个月行肝脏 MR 平扫+增强扫描,之后每 2~3 个月复查 1 次,随访至 2018 年 6 月,评估肿瘤复发率。**结果** 共消融 29 个病灶,术后即刻影像学评估均提示完全消融。15 例术中及术后出现心率下降、疼痛、少量出血等并发症(15/21,71.43%)。共随访 6~26 个月,平均(10.23±4.26)个月,术后消融灶局部复发 2 例(2/21,9.52%)。**结论** MR 引导下 RFA 治疗乏血供原发性肝癌安全、有效,且复发率低,可在临床推广。

**[关键词]** 肝肿瘤;射频消融术;磁共振成像;介入治疗

**[中图分类号]** R735.7; R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2019)09-0540-05

原发性肝癌是世界上最常见的恶性肿瘤之一。我国是乙型肝炎大国,也是全球肝癌发病率最高的国家。目前临床将原发性肝癌分为富血供和乏血供两大类,而乏血供原发性肝癌的治疗被认为是一大难点。

影像学技术引导下射频消融(radiofrequency ablation, RFA)微创、安全、疗效佳,现已广泛用于治疗肝脏恶性肿瘤<sup>[1]</sup>,为治疗乏血供原发性肝癌提供了新思路。本研究探讨 MR 引导下 RFA 治疗乏血供原发性肝癌

**[第一作者]** 吴伟达(1989—),男,福建莆田人,本科,医师。研究方向:肿瘤及血管介入。E-mail: 840043739@qq.com

**[通信作者]** 翁志成,莆田学院附属医院医疗集团介入科,351100。E-mail: 652603565@qq.com

**[收稿日期]** 2019-04-07 **[修回日期]** 2019-07-21

的可行性。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2016 年 1 月—2018 年 6 月 21 例于我院成功接受 RFA 的乏血供原发性肝癌患者,男 15 例,女 6 例,年龄 35~78 岁,平均 $(51.8 \pm 6.3)$ 岁;共 29 个病灶,其中 4 例 2 个病灶、2 例 3 个病灶,其余均为单发病灶;肿瘤最大径 1.3~5.2 cm,平均 $(3.6 \pm 0.6)$ cm。本研究获得本院伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。

纳入标准:①符合中华人民共和国卫生部发布的肝细胞癌诊疗规范(2017 年版)的诊断标准;②符合乏血供原发性肝癌的影像学表现;③无外科手术指征或患者不愿接受外科手术治疗(包括部分术后复发不愿接受再次外科手术者)。影像学诊断标准:由我院至少 2 名影像科副主任以上医师独立观察 MRI、共同认定为乏血供原发性肝癌病灶;存在争议时行 DSA,若目标病灶未见染色或仅轻度染色、供血动脉细且少,即诊断为乏血供原发性肝癌。排除标准:①弥漫型肝癌或巨大肿瘤合并门静脉主干至二级分支癌栓;②肝静脉癌栓,伴远处转移或邻近器官侵犯;③肝功能 Child-Pugh 分级 C 级,且经药物治疗后无好转;④合并严重凝血功能障碍或血象异常且无法纠正;⑤伴顽固性大量腹腔积液;⑥严重心、肺功能障碍或脏器功能衰竭。

1.2 仪器与设备 GE Discovery750 3.0T MR 系统;

RITA 1500X 射频发生器(AngioDynamics 公司);StarBurst MR 射频电极针(10、15 cm;AngioDynamics 公司);14G 外套针(直径 1.98 mm,内有 9 个细电极;AngioDynamics 公司);7.62 m(25in)MR 兼容延长电缆(AngioDynamics 公司)。

1.3 方法 完善术前相关检查,于体表拟进针部位留置维生素 E 软胶囊作为参考标记。

根据需要嘱患者取合适体位,先于 T2WI 及 T1WI 确定病灶部位及穿刺路径,并做体表标记;消毒、铺巾,2%盐酸利多卡因注射液局部麻醉,于穿刺定位点将射频针刺入腹壁,嘱患者调整呼吸幅度,确认穿刺方向和角度后进入针;确认射频针位置满意后,按 RITA 标准序贯程序消融(设定功率 150 W,温度 105℃;病灶大小与消融时间的关系:2 cm/5 min,3 cm/5.5 min,4 cm/8 min,5 cm/15 min)。消融范围包括肿瘤组织及其周边 0.5~1.0 cm 的正常组织<sup>[1]</sup>。消融过程中注意监测血压、心率及疼痛情况;达到消融温度及时间后,将多极针收回,采集 T2WI 和 T1WI 确认病灶是否完整消融;若消融不完整,即刻调整射频针进行补充消融。完毕后按针道消融程序缓慢拔针;常规观察 20~60 min,复查 MR 观察有无积液、积血等并发症发生(图 1、2)。

1.4 术后随访和影像学评价 术后即刻影像学提示完全消融表现为消融灶 T1WI 呈特征性的“靶征”;消融

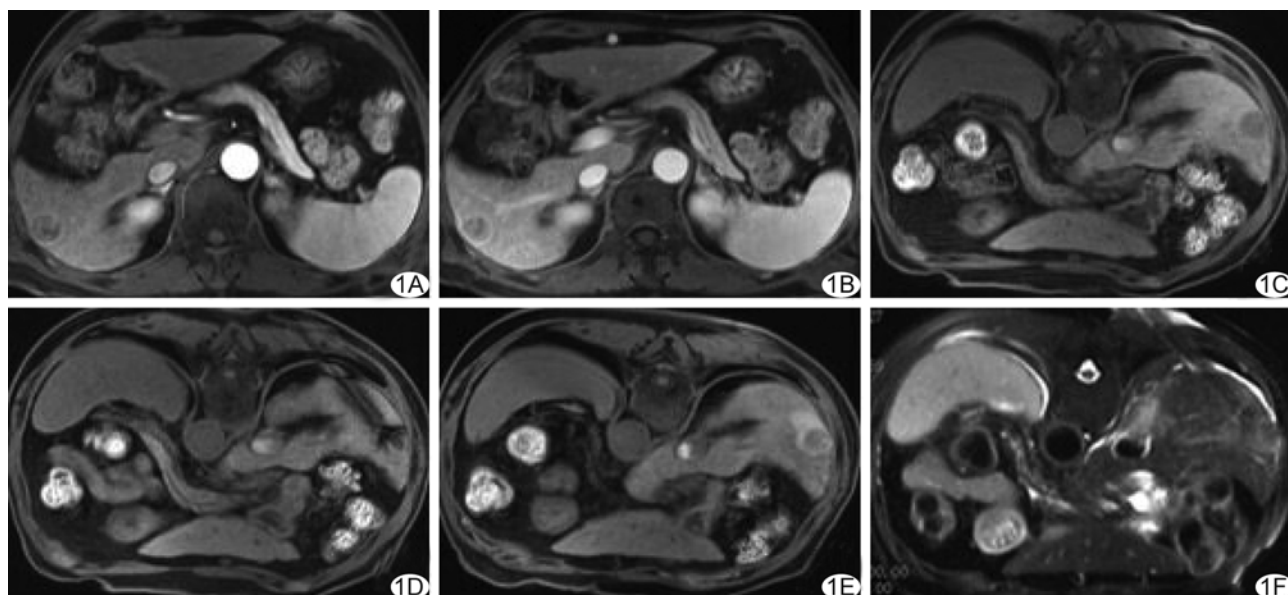


图 1 患者女,68 岁,乏血供原发性肝癌,接受 MR 引导下 RFA A. 增强 MR 动脉期图像示肝右后叶下段乏血供病灶,呈中等强化;B. 门静脉期图像示病灶强化稍下降;C. 俯卧位状态下采集 T1WI 并定位;D. 单次穿刺到位后展针,射频针电极完全覆盖病灶后行消融治疗;E. 即刻复查 T1WI 见完整“靶征”,提示病灶完全消融;F. T2WI 见原肿瘤灶信号较消融前降低,消融灶周围可见薄层高信号环

灶外周可见薄层低信号炎性反应带,周围正常肝组织呈高信号环改变,中心原肿瘤灶呈低信号改变;T2WI 消融灶呈低信号,中心原肿瘤灶信号均较消融前降低,可为低、等或稍高信号,周围环绕薄层高信号炎性反应带<sup>[2]</sup>。术后第 1 个月及之后每 2~3 个月均行肝脏 MR 平扫+增强扫描,随访至 2018 年 6 月。术后消融灶残留复发的影像学表现:动脉期邻近消融区出现小结节强化,门静脉期该区域强化减退(图 3),或仅在动脉期可见小结节强化,在随访过程中变大。

## 2 结果

29 个病灶中,单次消融 23 个(23/29, 79.31%),2 次消融 5 个(5/29, 17.24%),3 次消融 1 个(1/29, 3.45%)。

术后即刻影像学评估提示病灶均完全消融。15 例(15/21, 71.43%)术中及术后出现并发症。术中 2 例心率下降,其中 1 例暂停消融后心率恢复正常,注射阿托品后继续完成消融;另 1 例应用阿托品后无明显改善,镇静止痛治疗后,顺利完成消融手术。6 例患者术中疼痛明显,包括 4 例疼痛向肩部放射,2 例伴呕吐,注射盐酸吗啡后缓解并完成手术。术后 MRI 示 13 例肝包膜下少量出血,其中 2 例见右侧胸腔少量积液,未见胆瘘、黄疸及气胸等。术后 4 例低热,2~3 天内恢复正常。未出现致命性大出血等严重并发症。

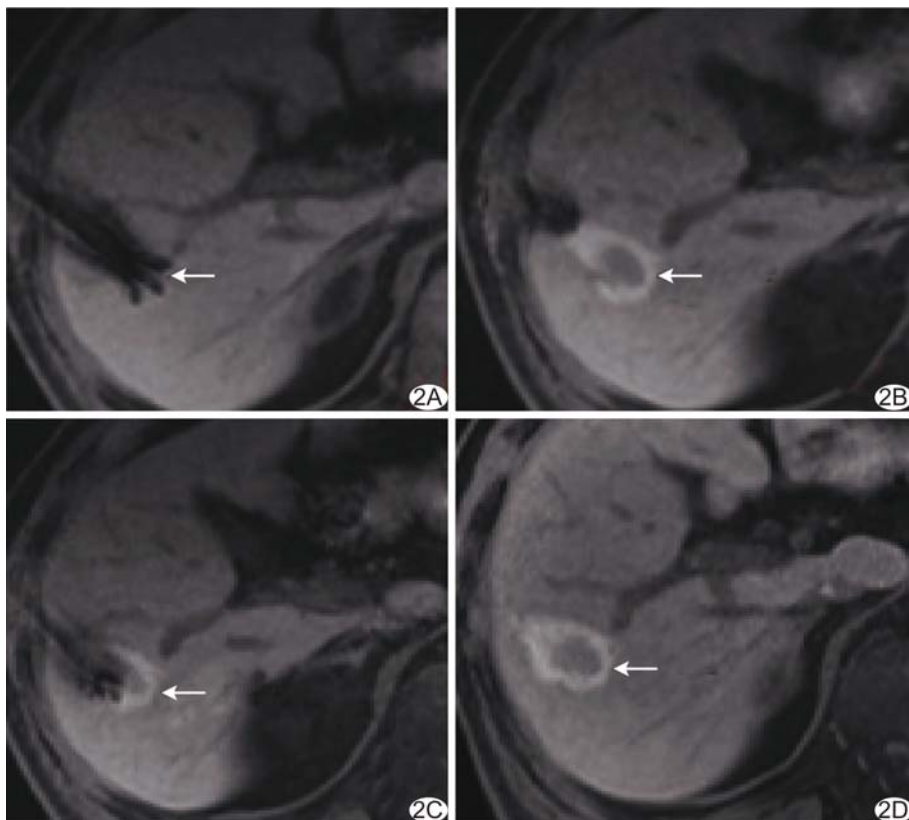


图 2 患者男,49 岁,乏血供原发性肝癌,首次消融后即刻发现病灶残留,予补充消融 A. 射频消融针穿刺到位后,展针并消融(箭); B. 消融后 T1WI 示病灶呈环样高信号(箭)改变,其右下缘有缺损; C. 调整射频针,并补充消融病灶残留部分(箭); D. 复查 T1WI 见消融灶呈均匀环样高信号(箭),中央瘤灶呈相对低信号

随访 6~26 个月,平均(10.23±4.26)个月。2 例(2/21, 9.52%)消融灶局部复发。1 例病灶最大径>5 cm,靠近膈顶近肝包膜处,随访 3 个月后复发,给予放射性粒子治疗;另 1 例病灶直径约 3 cm,靠近门静脉右后支远端分支,随访 3 个月后复发,再次行 RFA 治疗。

## 3 讨论

目前影像学引导原发性肝癌 RFA 最常用的手段

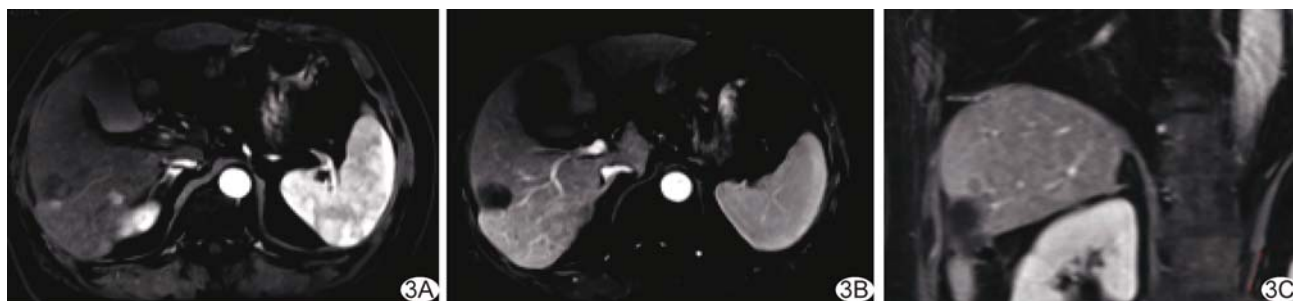


图 3 患者男,68 岁,乏血供原发性肝癌,RFA 后肿瘤复发增强 MRI 表现 A. 动脉期轴位图像见消融灶边缘有结节状强化; B. 门静脉期轴位图像见强化减弱; C. 门静脉期冠状位图像见消融灶边缘强化减弱

为超声和 CT<sup>[3]</sup>, 均有其不足, 尤其乏血供原发性肝癌血供不丰富, 评估病灶是否完整消融更加困难。近年来 CEUS 的应用在一定程度上增加了检查的准确性, 有利于评估肿瘤灭活程度及治疗效果, 但造影后动脉期持续时间较短, 常不及全方位观察乏血供原发性肝癌病灶消融区血流灌注情况, 易遗漏 RFA 术后肿瘤残余。CT 引导下 RFA 消融灶在 CT 平扫上常表现为低密度, 若残余肿瘤组织也为结节样低密度改变, 则无法识别残余肿瘤, 导致病灶消融不完全<sup>[4]</sup>; 增强 CT 扫描可在一定程度上弥补这一不足, 但乏血供原发性肝癌病灶滋养血管细且少, 一般很难强化甚至无强化, 影响消融后评估病灶。

本研究采用 MR 引导 RFA 治疗乏血供原发性肝癌, 体会如下。①引导穿刺: MR T1WI 和 T2WI 等可显示部分 CT 平扫和超声无法显示的病灶, 原发性肝癌的典型影像学表现通常为 T1WI 呈低信号、T2WI 呈较高信号<sup>[5-7]</sup>, 有利于精确定位; 同时无需注入对比剂就可显示血管, 有利于避开肝内大血管, 大大降低术中出血的风险; 本组所有患者均未出现致命性大出血等并发症。②准确显示病灶与消融针关系: 由于超声在射频针电极显示方面敏感度欠佳, CT 图像存在金属伪影, 导致无法准确评估消融范围, 而 MRI 能相对准确显示消融针与病灶间的位置关系, 尤其对于判断射频消融多极针子电极在病灶内的分布优势更加明显<sup>[8]</sup>, 可极大提高病灶完全消融率, 降低肿瘤残留的风险, 有效减少消融次数, 不仅有利于减轻患者痛苦, 而且可降低因再次调整射频针及消融所导致的潜在手术风险。③即刻评价疗效: RFA 后即刻 MR T1WI 及 T2WI 上消融灶多可呈特征性的“靶征”, 若病灶消融不完整, 则“靶征”不完整, 可立即予以补充消融; 通过消融后病灶特定的 MR 信号改变评估病灶是否存在残留, 不仅可免于使用对比剂, 更能弥补 CT 或彩色多普勒超声在评估乏血供原发性肝癌病灶残留方面的不足, 可明显降低局部残留复发可能; 有报道<sup>[9]</sup>, MRI 对检出原发性肝癌患者残存肿瘤的敏感度明显高于 CT 等。

但 MR 引导下 RFA 亦有不足之处: ①价格相对昂贵, 且不似超声设备便于移动; ②肝硬化结节恶变时, T1WI 上病灶有时呈高信号, 消融后 T1WI 不出现特征性的“靶征”; ③操作相对较复杂, 操作时间明显长于超声和 CT 引导下 RFA; ④对装有心脏起搏器、金属植入物等患者均不宜行 MR 检查及相关治疗。然而由于乏血供原发性肝癌的特殊性, 超声和 CT 引导下介入治疗存在较明显不足, 目前仍应将 MR 作为引

导 RFA 的首选影像学方式。

本组 2 例出现消融后病灶残留复发, 1 例因靠近膈顶肝包膜边缘而消融不完全, 另 1 例因门静脉小分支经过而导致局部病灶未彻底灭活。肝肿瘤消融后残留复发与原病灶部位密切相关。若肿瘤病灶边缘有血管经过, 行 RFA 治疗时易致血管损伤, 同时因“热沉效应”, 可能出现肿瘤不完全消融等情况<sup>[10-12]</sup>。因此, 对于邻近血管或特殊部位的癌灶, 应同时综合应用多种治疗手段, 如联合应用无水乙醇消融或<sup>125</sup>I 放射性粒子植入等, 以进一步降低术后局部复发的可能。

综上所述, MR 引导下 RFA 治疗乏血供原发性肝癌能准确定位并消融病灶, 无需对比剂, 消融后可即刻评估病灶是否残留, 术后肿瘤复发率低, 值得临床借鉴及推广。但本组例数较少, 未与 CEUS 或增强 CT 引导下 RFA 进行对照, 且随访时间较短, 有待增加样本量, 建立临床对照研究以及延长随访时间, 进一步探讨其远期临床效果。

## [参考文献]

- [1] 陈群林, 陈锦, 黄启明, 等. 1.5T 磁共振引导下射频消融治疗肝转移癌的可行性. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9(12): 839-842.
- [2] 林征宇. MRI 引导在肝癌消融中的优势及地位. 肝癌电子杂志, 2017, 4(4): 38-41.
- [3] 李丹丹, 黄进, 李文伦, 等. 超声引导多点扇形立体定位单极冷循环射频消融治疗肝癌. 中国医学影像技术, 2009, 25(12): 2282-2285.
- [4] 任衍乔, 郑传胜. 肝癌射频消融术后各种影像学评价应用与进展. 介入放射学杂志, 2018, 27(10): 993-996.
- [5] 方家杨, 于德新, 马祥兴, 等. MRI 长时间延迟增强扫描在肝脏孤立性坏死结节诊断和鉴别诊断中的应用价值. 临床放射学杂志, 2017, 36(4): 511-516.
- [6] 孙惠川, 王征, 周俭, 等. 2017 年版中国肝癌诊断和治疗规范解读. 实用肿瘤杂志, 2018, 33(1): 1-3.
- [7] Kang TW, Rhim H, Lee J, et al. Magnetic resonance imaging with gadoxetic acid for local tumour progression after radiofrequency ablation in patients with hepatocellular carcinoma. Eur Radiol, 2016, 26(10): 3437-3446.
- [8] Clasen S, Rempp H, Hoffmann R, et al. Image-guided radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma (HCC): Is MR guidance more effective than CT guidance? Eur J Radiol, 2014, 83(1): 111-116.
- [9] Sainani NI, Gervais DA, Mueller PR. Imaging after percutaneous radiofrequency ablation of hepatic tumors: Part 2, abnormal findings. AJR Am J Roentgenol, 2013, 200(1): 194-204.
- [10] Eisele RM, Chopra SS, Kubale R, et al. Radiofrequency ablation for treatment of colorectal liver metastases: Scientific

evidence and clinical reality. Zentralbl Chir, 2014, 139 (2): 193-202.

- [11] Hof J, Joosten HJ, Havenga K, et al. Radiofrequency ablation is beneficial in simultaneous treatment of synchronous liver metastases and primary colorectal cancer. PLoS One, 2018, 13

(3):e0193385.

- [12] Rong Z, Lu Q, Yan J. Totally laparoscopic radiofrequency-assisted liver partition with portal vein ligation for hepatocellular carcinoma in cirrhotic liver. Medicine (Baltimore), 2017, 96 (51):e9432.

## Multimodal ultrasound in diagnosis of testicular seminoma: Case report

### 多模态超声诊断睾丸精原细胞瘤 1 例

李振东, 聂芳, 李天刚, 陈娟芝, 马青

(兰州大学第二医院超声科, 甘肃 兰州 730030)

[Keywords] seminoma; multimodality; ultrasonography

[关键词] 精原细胞瘤; 多模态; 超声检查

DOI:10.13929/j.1672-8475.201903019

[中图分类号] R737.21; R445.1 [文献标识码] B [文章编号] 1672-8475(2019)09-0544-01

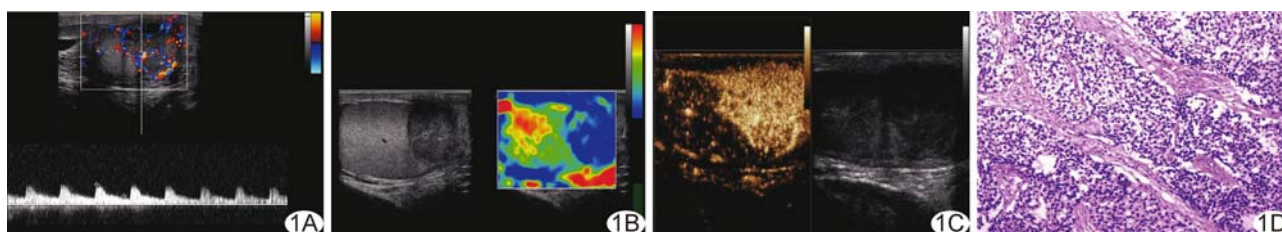


图 1 睾丸精原细胞瘤 A. CDFI 图像; B. 应变式弹性成像图; C. CEUS 图像; D. 病理图(HE, ×100)

患者男, 24 岁, 因“右侧睾丸胀痛不适半年余, 加重 2 天”就诊。查体: 右侧睾丸轻度增大, 下极触及最大径约 2.00 cm 质硬团块, 边界欠清, 轻微触痛, 未见红肿, 皮温正常。二维超声: 右侧睾丸约 4.51 cm × 3.44 cm × 2.53 cm, 其下极探及约 2.00 cm × 1.90 cm 规则低回声肿块, 边界欠清; CDFI 于肿块内探及丰富血流信号(图 1A), 呈动脉样频谱, 收缩期峰值流速(peak systolic velocity, PSV) 12.00 cm/s, 舒张末期流速(end diastolic velocity, EDV) 4.97 cm/s, 阻力指数(resistance index, RI) 0.59。应变式弹性超声成像: 右侧睾丸正常组织呈红绿相间, 弹性评分 3 分, 右侧睾丸下极肿块呈蓝色, 弹性评分 5 分(图 1B); 提示恶性可能性大。CEUS: 右侧睾丸下极肿块于注入造影剂后 14 s 开始增强, 强化程度明显高于周围正常睾丸组织, 26 s 时睾丸肿块增强达峰, 呈均匀性高增强, 50 s 后睾丸肿块内造影剂开始消退, 消退晚于周围正常睾丸组织, 睾丸肿块增强方式为“均匀高增强、快进慢退”(图 1C); 提示富血供病灶, 恶性可能性大。多模态超声综合诊断: 右侧睾丸精原细胞瘤可能。行右侧睾丸切除术, 术后病理: 瘤细胞圆形或多角形, 胞浆透

明, 核浆比增大, 核仁清晰, 可见核分裂象(图 1D); 免疫组织化学染色: PLAP(+), CD117(+), SALL-4(+), OTC3/4(+), CKp(-), CD30(-), CD20(-), CK8/18(-), Ki-67(70%+); 病理诊断: (睾丸)精原细胞瘤。

**讨论** 睾丸精原细胞瘤属原发性生殖细胞肿瘤, 仅占人体恶性肿瘤的 1%, 发病年龄多为 30~55 岁, 可能与隐睾、外伤和内分泌等因素有关。本病可分为典型、间变型及精母细胞性精原细胞瘤 3 种亚型, 本例为典型精原细胞瘤。临床治疗以手术切除睾丸为主, 术后辅以局部放射治疗。二维超声表现通常无特异性, 患侧睾丸体积增大, 较大肿块可致形态失常, 多表现为内部回声不均匀, 呈低及高相间的混合回声, 边界欠清晰; 肿块较小时表现为内部回声较均匀的低或稍低回声, 边界尚清。多模态超声有助于临床诊断。多数睾丸精原细胞瘤 CDFI 可见丰富血流信号; 恶性程度较高且生长迅速的睾丸肿块内血流呈“充血”样改变, 肿块内血流频谱呈低速低阻型。本例肿块内血流呈动脉样血流, 右侧睾丸下极肿块组织较硬, 弹性评分 5 分, CEUS 呈“均匀高增强、快进慢退”表现, 均为恶性肿瘤表现。

[第一作者] 李振东(1990—), 男, 甘肃会宁人, 在读硕士。E-mail: 1114002263@qq.com

[收稿日期] 2019-03-15 [修回日期] 2019-06-25