

超声评估不同病理分期老年卵巢癌患者血流动力学变化及其对预后的预测价值

郭琳琳^{1,2}, 王文³, 王海燕²

摘要 **目的** 应用频谱多普勒和三维超声容积成像评估不同病理分期老年卵巢癌患者血流动力学变化,探讨其对预后的预测价值。**方法** 选取我院收治的 150 例老年卵巢癌患者,根据肿瘤病理分期分为 I 期组(27 例)、II 期组(32 例)和 III~IV 期组(91 例),均行频谱多普勒和经阴道三维超声容积成像检查分别获取阻力指数(RI)、搏动指数(PI)、收缩期峰值流速(PSV)及血管指数(VI),比较各组入院时上述参数的差异。所有患者随访 3~39 个月,根据预后情况分为存活者 118 例和死亡者 32 例,比较两者入院时 RI、PI、PSV、VI 的差异。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析各参数单独及联合应用预测老年卵巢癌患者预后的诊断效能。**结果** 各组 RI、PI、PSV、VI 比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。III~IV 期组 RI、PI 低于 I、II 期组,VI 高于 I、II 期组,PSV 高于 II 期组;II 期组 RI、PI 低于 I 期组,PSV 高于 I 期组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。死亡者 RI、PI 低于存活者,PSV、VI 高于存活者,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。ROC 曲线分析显示,RI、PI、PSV、VI 单独及联合应用预测老年卵巢癌患者预后的曲线下面积分别为 0.750、0.757、0.790、0.765、0.810。**结论** 频谱多普勒和三维超声容积成像均可较好地评估不同病理分期老年卵巢癌患者的血流动力学变化,对患者预后具有一定的预测价值。

关键词 超声检查;多普勒;频谱;三维容积成像;卵巢癌;血流动力学;预后

[中图分类号]R445.1;R737.3

[文献标识码]A

Evaluation of hemodynamic changes in elderly ovarian cancer patients with different pathological stages and predicting prognosis by ultrasound

GUO Linlin^{1,2}, WANG Wen³, WANG Haiyan²

1.First Clinical Medical College, Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China. 2.Department of Functional Examinations, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China. 3.Department of Ultrasound, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China

ABSTRACT **Objective** To evaluate hemodynamic changes in elderly ovarian cancer patients with different pathological stages by spectral Doppler and three-dimensional ultrasound volume imaging, and to explore its prognostic value. **Methods** A total of 150 elderly ovarian cancer patients were classified into stage I (27 cases), stage II (32 cases), and stage III~IV (91 cases) groups according to pathological staging. Spectral Doppler and transvaginal three-dimensional ultrasound volume imaging were performed to obtain the resistance index (RI), pulsatility index (PI), peak systolic velocity (PSV), and vascular index (VI), the differences of above parameters among groups were compared. Patients were followed for 3~39 months and divided into survival patients (118 cases) and death patients (32 cases), the difference in RI, PI, PSV, and VI between two items were compared. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic efficacy of individual and combined parameters in predicting prognosis. **Results** Significant differences were observed in RI, PI, PSV, and VI among groups (all $P < 0.05$). The stage III~IV group had lower RI and PI but higher VI compared to stage I, II groups (all $P < 0.05$). The death patients showed significantly lower RI and PI but higher PSV and VI than those in the survival patients (all $P < 0.001$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of RI, PI, PSV, VI, and combined parameters in predicting prognosis were

基金项目:国家自然科学基金项目(8226070416);宁夏回族自治区科技惠民专项项目(2023CMG03025)

作者单位:1.宁夏医科大学第一临床医学院,宁夏 银川 750004;2.宁夏医科大学总医院妇产中心功能检查部,宁夏 银川 750004;3.宁夏医科大学总医院心脑血管病医院超声科,宁夏 银川 750004

通讯作者:王海燕, Email:563545616@qq.com

0.750, 0.757, 0.790, 0.765, 0.810, respectively. **Conclusion** Spectral Doppler and three-dimensional ultrasound volume imaging both can effectively evaluate hemodynamic changes and demonstrates significant prognostic value in elderly ovarian cancer patients.

KEY WORDS Ultrasonography, Doppler, spectral; Three-dimensional volume imaging; Ovarian cancer; Hemodynamic; Prognosis

卵巢癌是一种常见于绝经期和更年期妇女的生殖系统恶性肿瘤,其发病率仅次于乳腺癌和宫颈癌,且具有治疗手段有限和预后较差等特点^[1]。由于卵巢癌早期患者临床症状不明显,因此多数患者确诊时已处于中晚期,错过了最佳干预时机^[2]。三维超声容积成像是一种无创的检查手段,具有操作便捷、图像分辨率高、可重复性好等优势,可立体、清晰地显示宫腔形态学特征,准确评估子宫内膜及肌层血流动力学情况。相较于传统超声检查,三维超声容积成像不受患者体型肥胖及肠腔气体干扰,显著提高了图像质量,为临床诊断和病情评估提供了准确的影像学依据^[3]。频谱多普勒作为评估血流动力学的重要手段,可通过定量检测肿瘤血管的血流频谱参数反映肿瘤新生血管的生成状态和血管阻力特征,为肿瘤定性诊断和预后评估提供了重要依据。本研究应用频谱多普勒和三维超声容积成像评估不同病理分期老年卵巢癌患者血流动力学变化,并分析其对预后的预测价值,以期为临床诊治提供参考。

资料与方法

一、研究对象

选取2020年1月至2024年4月我院收治的150例老年卵巢癌患者,根据肿瘤病理分期分为Ⅰ期组(27例)、Ⅱ期组(32例)和Ⅲ~Ⅳ期组(91例)。Ⅰ期组年龄60~80岁,平均(71.03±4.62)岁,体质量指数(BMI)18~25 kg/m²,平均(22.39±2.25) kg/m²;Ⅱ期组年龄60~80岁,平均(72.13±4.81)岁,BMI 19~25 kg/m²,平均(22.57±2.14) kg/m²;Ⅲ~Ⅳ期组年龄60~80岁,平均(71.56±4.59)岁,BMI 18~26 kg/m²,平均(22.43±2.61) kg/m²。各组年龄、BMI比较差异均无统计学意义。纳入标准:①符合《卵巢恶性肿瘤诊断与治疗指南(2021年版)》^[4]中卵巢癌的诊断标准;②肿瘤病理分期符合国际妇产科联盟(FIGO)分期^[5]标准;③患者于入院3 d内行超声检查;④临床资料完整。排除标准:①合并其他恶性肿瘤;②存在生殖系统先天性畸形、传染性疾病。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者及家属均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用迈瑞 Nuewa R9 和 R9 Pro 彩色多普勒超声诊断仪,DE10-3WU腔内三维容积探头,频率3.0~10.0 MHz。

2. 超声检查:检查前嘱患者排空膀胱取屈膝仰卧位,将探头缓慢送入阴道,先于二维超声模式下全方位、多角度观察子宫及双侧附件区情况^[6],清晰显示病灶后采用频谱多普勒测量其血流动力学参数,包括阻力指数(RI)、搏动指数(PI)及收缩期峰值流速(PSV);然后进行三维超声容积成像,采用VOCAL软件计算血管指数(VI),所有参数均重复测量3次取平均值。以上操作由2名经验丰富的超声医师采用盲法完成,若意见不一致,则请另一具有高级职称的医师判断。

3. 随访及分组:自患者入院起经门诊或电话随访3~39个月,中位随访时间22个月,根据预后情况分为存活者118例和死亡者32例,比较两者入院时RI、PI、PSV和VI的差异。

三、统计学处理

应用SPSS 24.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组比较采用单因素方差分析,两组比较采用*t*检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析各参数单独及联合应用预测老年卵巢癌患者预后的诊断效能。*P*<0.05为差异有统计学意义。

结 果

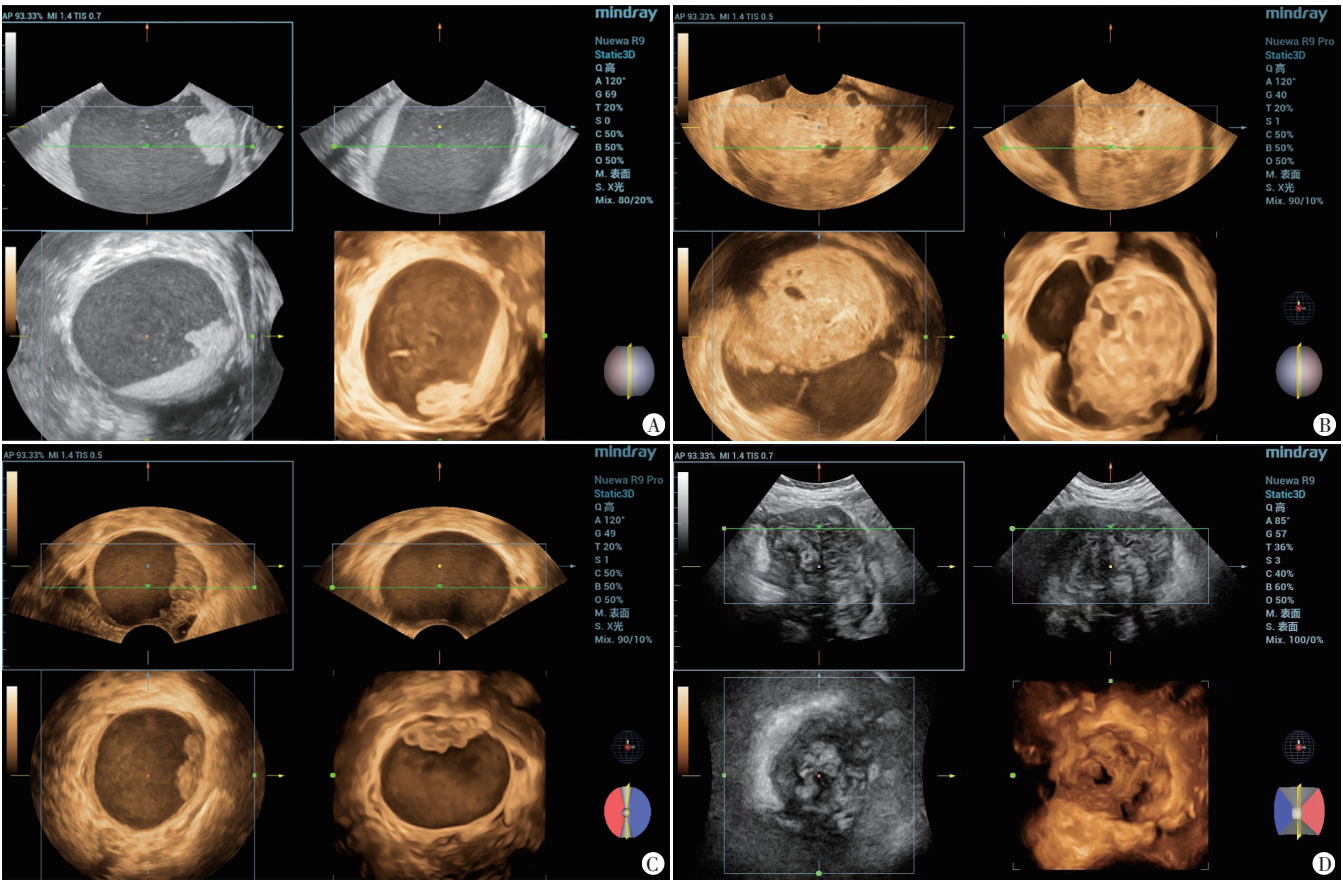
一、各组超声检查结果比较

各组RI、PI、PSV、VI比较差异均有统计学意义(均*P*<0.05)。Ⅲ~Ⅳ期组RI、PI低于Ⅰ、Ⅱ期组,VI高于Ⅰ、Ⅱ期组,PSV高于Ⅱ期组;Ⅱ期组RI、PI低于Ⅰ期组,PSV高于Ⅰ期组,差异均有统计学意义(均*P*<0.05)。见表1和图1。

表1 各组超声检查结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	RI	PI	PSV (cm/s)	VI
Ⅰ期组(27)	0.67±0.08	1.36±0.15	18.91±1.67	0.28±0.06
Ⅱ期组(32)	0.54±0.06 ^a	1.24±0.12 ^a	22.46±2.08 ^a	0.29±0.05
Ⅲ~Ⅳ期组(91)	0.41±0.05 ^{ab}	0.91±0.11 ^{ab}	26.48±2.23 ^b	0.37±0.08 ^{ab}
<i>F</i> 值	3.947	3.137	3.561	25.333
<i>P</i> 值	0.021	0.046	0.031	<0.001

与Ⅰ期组比较,^a*P*<0.05;与Ⅱ期组比较,^b*P*<0.05。RI:阻力指数;PI:搏动指数;PSV:收缩期峰值流速;VI:血管指数



A: I期组患者(60岁,卵巢浆液性乳头状囊腺癌),VI为0.21;B: II期组患者(61岁,卵巢黏液性囊腺癌),VI为0.25;C: III期患者(64岁,卵巢低级别浆液性囊腺癌),VI为0.36;D: IV期患者(62岁,卵巢低分化癌),VI为0.42

图1 各组三维容积成像图

二、不同预后卵巢癌患者超声检查结果比较

死亡者RI、PI均低于存活者,PSV、VI均高于存活者,差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。见表2。

表2 不同预后卵巢癌患者超声检查结果比较($\bar{x}\pm s$)

预后	PI	RI	PSV(cm/s)	VI
存活	1.18±0.14	0.53±0.09	23.96±1.58	0.31±0.06
死亡	0.62±0.09	0.32±0.07	31.05±2.14	0.44±0.11
<i>t</i> 值	21.429	12.224	20.772	8.892
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

RI:阻力指数;PI:搏动指数;PSV:收缩期峰值流速;VI:血管指数

三、ROC曲线分析

ROC曲线分析显示,RI、PI、PSV、VI单独及联合应用预测老年卵巢癌患者预后的曲线下面积(AUC)分别为0.750、0.757、0.790、0.765、0.810,灵敏度分别为75.00%、68.75%、65.62%、75.00%、93.75%,特异度分别为66.95%、89.83%、91.53%、73.73%、64.41%。见图2和表3。

讨论

卵巢位于盆腔深部,其早期发生病变后多缺乏特异性症状。研究^[7]显示,多数卵巢癌患者确诊时已处

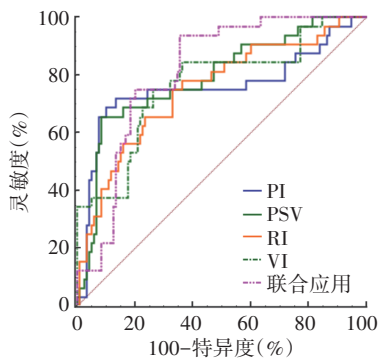


图2 RI、PI、PSV、VI单独及联合应用预测老年卵巢癌患者预后的ROC曲线图

表3 RI、PI、PSV、VI单独及联合应用预测老年卵巢癌患者预后的ROC曲线分析

方法	AUC及其95%可信区间	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值	<i>P</i> 值
RI	0.750(0.673~0.817)	75.00	66.95	0.47	<0.001
PI	0.757(0.680~0.823)	68.75	89.83	0.77	<0.001
PSV	0.790(0.716~0.852)	65.62	91.53	26.70 cm/s	<0.001
VI	0.765(0.688~0.830)	75.00	73.73	0.37	<0.001
联合应用	0.810(0.738~0.869)	93.75	64.41	-	<0.001

AUC:曲线下面积

于中晚期(即Ⅲ~Ⅳ期),而中晚期患者通常采用化疗治疗,该方法治疗周期较长,可能导致肿瘤细胞产生耐药性,超过70%的患者出现复发,5年生存率仅为30%~40%。卵巢癌发病机制较为复杂,临床认为可能与肿瘤生长、侵袭和血管生成有关^[8-10]。超声具有操作简便、可重复性、价格低廉和无创等优势,是筛查各种妇科疾病的重要手段^[11]。三维超声容积成像使用“容积重建”技术从多个角度和方位采集图像数据,可更全面地显示子宫血流灌注情况。本研究应用频谱多普勒和三维超声容积成像评估不同病理分期老年卵巢癌患者血流动力学变化,并分析其对预后的预测价值,以期临床提供参考。

RI在评估组织血流灌注、血管分布和密度等方面具有一定价值,能辅助鉴别卵巢肿块良恶性;PI可以反映整个心动周期中的血管阻力状况;PSV已被证实与患者肿瘤分化程度、淋巴结转移状态和FIGO分期密切相关^[12-13]。本研究结果显示,各组RI、PI、PSV比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。且Ⅲ~Ⅳ期组RI和PI低于Ⅰ、Ⅱ期组,VI高于Ⅰ、Ⅱ期组,PSV高于Ⅱ期组;Ⅱ期组RI和PI低于Ⅰ期组,PSV高于Ⅰ期组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。提示不同病理分期卵巢癌患者血流动力学参数存在差异,且分期越高,RI和PI越低,PSV越高。分析原因可能为:卵巢癌患者肿瘤分期越高,肿瘤细胞增殖越快。而肿瘤细胞在增殖分化过程中会生成大量的新生血管,虽然这些新生血管尚未完全成熟,血管壁较薄,基底膜不完整,周围无明显平滑肌,且弹性较差,仅由少量内皮细胞组成,但当血流进入正常血管时,随着新生血管数量的增多,血流灌注越大,正常血管压力越小,阻力下降,进而导致PI和RI均减低,PSV升高^[14-15]。本研究结果还发现Ⅲ~Ⅳ期组VI高于Ⅰ、Ⅱ期组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。这是由于卵巢恶性肿瘤的进行性生长依赖于癌细胞诱导产生及建立的新生血管网^[16],因此卵巢癌分期越高,肿瘤血管数量越多,VI就越高。

Pinsky等^[17]研究认为随访对于改善卵巢癌患者预后具有重要临床意义。本研究对150例卵巢癌患者随访3~39个月,结果显示死亡者PI、RI均低于存活者,PSV和VI均高于存活者,差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。提示老年卵巢癌患者血流动力学参数变化与其预后密切相关,这可能与肿瘤血管生成失控及血流动力学紊乱有关。PI和RI降低提示肿瘤血管阻力下降,这种低

阻力血流环境为肿瘤细胞快速增殖和转移提供了有利条件,导致患者预后较差。侯晓霞等^[18]研究也表明,恶性肿瘤血管生成通常表现为低阻力、高通透性,导致血流速度加快,从而表现为PI和RI降低。本研究结论与其一致。此外,PSV升高反映血流速度加快,VI升高提示血管密度增加,二者共同构成“高灌注-高血管生成”模式,加速肿瘤细胞脱落并进入循环系统,增加了远处转移的发生风险,进一步恶化患者预后。

本研究ROC曲线分析显示,PI、RI、PSV、VI单独应用预测老年卵巢癌患者预后的曲线下面积分别为0.757、0.750、0.790、0.765,提示其对老年卵巢癌患者预后均有一定的预测价值,但单一参数的灵敏度均不超过75%,进而采用多参数联合应用的方式预测老年卵巢癌患者预后,结果显示其曲线下面积为0.810,灵敏度为93.75%,表明联合应用的预测价值更高,有助于临床评估预后和制定精准的干预方案。

综上所述,频谱多普勒和三维超声容积成像均可较好地评估不同病理分期的老年卵巢癌患者血流动力学变化,对患者预后具有一定的预测价值。但本研究样本量较小,且未进行长期随访研究,可能影响结果的普适性和长期预后评估的可靠性,今后需要扩大样本量并延长随访时间深入探讨。

参考文献

- [1] 王飞菲,周志燕,朱兴梅.营养风险指数对老年卵巢癌患者术后并发症的预测价值[J].老年医学与保健,2023,29(3):457-463.
- [2] 王琳琳,刘忠杰,蔺春红.超声测量血流阻力指数和微血管密度评估老年卵巢癌患者预后的价值[J].中国老年学杂志,2023,43(22):5432-5435.
- [3] 朱丹,陈燕华,秦璐瑶,等.经阴道三维超声成像在评估宫腔黏连分度和子宫内膜容受性中的应用价值及临床意义[J].河北医科大学学报,2024,45(6):716-723.
- [4] 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会,吴小华,张师前.卵巢恶性肿瘤诊断与治疗指南(2021年版)[J].中国癌症杂志,2021,31(6):490-500.
- [5] Javadi S, Ganeshan DM, Qayyum A, et al. Ovarian cancer, the revised FIGO staging system, and the role of imaging[J]. Am J Roentgenol, 2016, 206(6): 1351-1360.
- [6] Kurman RJ, Carcangiu ML, Herrington CS. WHO classification of tumours of female reproductive organs[M]. Lyon: IARC, 2014: 14.
- [7] 薛国剑,张国华,丁超,等.卵巢癌肿瘤细胞减灭术中腹横肌平面阻滞和局部浸润麻醉的术后镇痛效果比较[J].感染、炎症、修复, 2022, 23(4): 226-228.
- [8] 张利萍,强馨.卵巢癌血供特点与病理学特性的相关性研究[J].贵州医药,2023,47(3):386-387.

- [9] 毛文娟, 陈文多, 蔡文迪, 等. 基于虚拟现实技术的正念训练对化疗期卵巢癌患者负性情绪及疲乏的影响[J]. 中国护理管理, 2024, 24(1): 29-34.
- [10] 王一凡, 宋蕾, 许瑶璇, 等. 卵巢癌患者经阴道彩色多普勒超声血流参数的变化及其与微血管密度的关系[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(5): 603-605.
- [11] 冯金凤, 郑卫, 陈宇翔, 等. 三维能量多普勒超声血流定量参数测定对子宫内膜良恶性病变的诊断价值[J]. 河北医药, 2021, 43(10): 1554-1556.
- [12] 王琳琳, 刘忠杰, 蔺春红. Finkler 超声评分联合血流阻力指数和 HE4 对老年卵巢癌患者诊断和化疗疗效评估[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(2): 279-282.
- [13] 杨琴慧, 杨秋娜. 超声参数与卵巢癌患者病理特征、恶性程度及预后的关系[J]. 医学综述, 2023, 29(20): 4392-4398.
- [14] 赵丽莎, 张阿妮, 吴丽英, 等. 彩色多普勒超声评估卵巢癌周围血管受侵程度及可切除性的应用价值[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(20): 3888-3891.
- [15] Ahmadzade A, Gharibvand MM, Azhine S. Correlation of color Doppler ultrasound and pathological grading in endometrial carcinoma[J]. J Fam Med Prima Care, 2020, 9(10): 5188-5192.
- [16] 王丽, 毛文军, 白娥, 等. 三维能量多普勒超声对女性绝经后出血罹患者子宫内膜癌的预测价值[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2019, 40(6): 954-958.
- [17] Pinsky PF, Yu K, Kramer BS, et al. Extended mortality results for ovarian cancer screening in the PLCO trial with median 15 years follow-up[J]. Gynecol Oncol, 2016, 143(2): 270-275.
- [18] 侯晓霞, 贾亮, 罗婷, 等. 经阴道彩色多普勒超声参数与子宫内膜癌患者病理特征及预后的关系[J]. 疑难病杂志, 2022, 21(8): 784-788.

(收稿日期: 2024-09-10)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of needle tract seeding after percutaneous microwave ablation for hepatocellular carcinoma: a case report

肝细胞癌微波消融治疗后针道种植转移超声表现 1 例

卢俊竹¹, 陈凯², 吴艳艳²

[中图分类号] R445.1; R735.7

[文献标识码] B

患者男, 60岁, 既往乙型病毒性肝炎史4余年, 高血压史、糖尿病史10余年。3年前, 患者于我院行超声造影检出右肝前叶下段一大小约18.0 mm×15.0 mm肿块, 动脉期呈不均匀性高增强, 门脉期呈等增强, 延迟期明显消退(图1)。超声造影提示: 肝细胞癌。遂行穿刺活检未见明显肿瘤细胞, 转行微波消融术, 术后肿块消融完全。2年前, 患者发现右季肋部一迅速增大肿块, 于我院行超声检查: 右侧胸壁多发团状低回声, 较大者大小约40.0 mm×30.0 mm, 边界较清晰, 形态规则, 内部回声不均匀; CDFI于其内可探及少许血流信号(图2)。超声提示: 占位性病变。遂行手术切除, 术后病理联合免疫组化诊断为肝细胞癌转移(图3)。患者接受靶向治疗联合免疫治疗3个周期, 肿瘤进展得到有效抑制。1年前, 患者右侧胸壁再次发现一肿块, 于我院行超声检查: 右肋间皮下软组织见一大小约54.9 mm×20.7 mm团状低回声; 超声造影示肿块呈快进高增强, 中心可见无增强区(图4)。超声提示: 肝细胞癌转移。遂行局部放射治

疗, 治疗结束后临床触诊未扪及明显肿块, 但复查超声检出右季肋部放疗区域皮下及肌层内仍探及多个低回声结节, 较大者大小约9.0 mm×3.0 mm(图5)。10个月前, 患者右季肋部皮肤出现溃烂并逐渐加重, 于我院行右侧胸部皮肤恶性肿瘤扩大切除术+筋膜组织瓣成形术, 术中于右侧胸部皮肤见一大小约60.0 mm×80.0 mm溃疡口, 皮肤软组织缺损, 基底黄白色, 切开后肌肉深面内见黑褐色小结节。术后病理诊断: 皮肤组织癌累犯伴表面溃疡、坏死形成; 右胸转移癌(图6)。

讨论: 经皮微波消融具有创伤小、消融范围大、可实时监控等优势, 已成为治疗肝细胞癌的主要方法^[1]。针道种植转移是临床少见的并发症, 可表现为腹膜、腹壁皮下软组织或肌层的新发癌灶。其发生原因可能为活检针或电极针缩回时附着在针上的癌细胞发生扩散, 沿穿刺时出血通道流出, 或是热凝固过程中肿瘤内压升高使癌细胞被推出。此外, 肿瘤播散的风险因素还包括: 微波消融适应证(肿瘤最大径≤3 cm且数量<3个)以外

(下转第203页)

作者单位: 1. 电子科技大学医学院, 四川 成都 610054; 2. 四川省医学科学院 四川省人民医院超声医学科, 四川 成都 610072

通讯作者: 吴艳艳, Email: 149156894@qq.com