

超声造影定量参数在子宫内膜癌诊断中的应用价值

杨柳芳 李裕生 王 雄

摘 要 **目的** 探讨超声造影定量参数在子宫内膜癌诊断中的应用价值,分析其与国际妇产科联盟子宫内膜癌(FIGO)分期、淋巴结转移的关系。**方法** 选取我院收治的子宫内膜癌患者 104 例(子宫内膜癌组)和子宫内膜良性病变患者 90 例(良性病变组),所有患者均行术前超声造影检查,观察目标区域造影剂灌注情况,绘制时间-强度曲线(TIC)获得定量参数[曲线上升时间(RT)、达峰时间(TTP)、峰值强度(PI)和平均通过时间(MTT)],比较子宫内膜癌组与良性病变组上述参数的差异,并进一步比较不同 FIGO 分期、不同淋巴结转移状态子宫内膜癌患者超声造影定量参数的差异。采用二元 Logistic 回归分别建立超声造影定量参数联合应用鉴别子宫内膜癌与子宫内膜良性病变、子宫内膜癌 FIGO 分期、子宫内膜癌淋巴结是否转移的诊断模型;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析其诊断效能。**结果** 子宫内膜癌组超声造影表现以均匀高增强为主(59.6%),其次为均匀等增强(34.6%),TIC 形态以“速升速降”型为主(71.1%),波峰尖锐;良性病变组超声造影表现以均匀等增强、不均匀等增强为主(43.3%、35.6%),TIC 形态以“速升缓降”型为主(80.0%),波峰圆钝。与良性病变组比较,子宫内膜癌组 RT、TTP、MTT 均减小,PI 增大,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。与子宫内膜癌 FIGO 分期 I ~ II 期患者比较,III ~ IV 期患者 RT、TTP、MTT 均减小,PI 增大,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。与淋巴结未转移患者比较,淋巴结转移患者 RT、TTP、MTT 均减小,PI 增大,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,RT、PI、TTP、MTT 联合应用鉴别诊断子宫内膜癌与子宫内膜良性病变的曲线下面积(AUC)为 0.903,均高于各参数单独应用(均 $P < 0.05$);RT、PI、TTP、MTT 联合应用鉴别诊断子宫内膜癌 FIGO I ~ II 期与 III ~ IV 期的 AUC 为 0.842,均高于各参数单独应用(均 $P < 0.05$);RT、PI、TTP、MTT 联合应用预测子宫内膜癌淋巴结是否转移的 AUC 为 0.832,均高于各参数单独应用(均 $P < 0.05$)。**结论** 超声造影定量参数能反映子宫内膜癌病灶血流灌注情况,对临床鉴别诊断、病理分期、淋巴结转移的评估均有一定的指导意义。

关键词 超声检查;造影剂;子宫内膜癌;病理分期;淋巴结转移

[中图分类号]R445.1;R737.33

[文献标识码]A

Application value of quantitative parameters of contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of endometrial carcinoma

YANG Liufang, LI Yusheng, WANG Xiong

Department of Ultrasound Medicine, Ningde Hospital Affiliated to Ningde Normal College, Fujian 352100, China

ABSTRACT **Objective** To explore the application value of quantitative parameters of contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of endometrial carcinoma, and to analyze its relationship with international federation of gynecology and obstetrics (FIGO) staging and lymph node metastasis. **Methods** A total of 104 patients with endometrial carcinoma (endometrial carcinoma group) and 90 patients with benign endometrial diseases (benign lesion group) in our hospital were enrolled. All patients underwent preoperative contrast-enhanced ultrasound to observe contrast agent perfusion in the target area. The time-intensity curve (TIC) was drawn to obtain the quantitative parameters [curve rise time (RT), time to peak (TTP), peak intensity (PI) and mean transit time (MTT)]. The differences of the above parameters between endometrial carcinoma group and benign lesion group were compared, and the differences of quantitative parameters of contrast-enhanced ultrasound in endometrial carcinoma patients with different FIGO staging and different lymph node metastasis were further compared. Binary Logistic regression was

used to establish a diagnostic model for differential diagnosis of endometrial carcinoma and benign endometrial lesions, FIGO staging of endometrial carcinoma, and lymph node metastasis. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze its diagnostic efficacy. **Results** In endometrial carcinoma group, homogeneous hyperenhancement (59.6%) was dominant, followed by homogeneous enhancement (34.6%), TIC morphology was "rapid rise and rapid fall" type (71.1%), and the wave crest was sharp. In benign lesion group, homogeneous equal enhancement and non-homogeneous equal enhancement were dominant (43.3%, 35.6%), TIC morphology was "rapid rise and slow fall" type (80.0%), and the wave crest was round and blunt. Compared with benign lesion group, RT, TTP and MTT in endometrial carcinoma group were decreased, and PI was increased, the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). Compared with patient with I ~ II FIGO staging, RT, TTP and MTT in patients with III ~ IV FIGO staging were decreased, and PI was increased, the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). Compared with patients without lymph node metastasis, RT, TTP and MTT in patients with lymph node metastasis were decreased, and PI was increased, the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). ROC curve analysis showed that area under the curve (AUC) of RT combined with PI, TTP and MTT in the differential diagnosis of endometrial carcinoma and benign endometrial lesions was 0.903, which was higher than that of each parameter alone (all $P < 0.05$). AUC of RT combined with PI, TTP and MTT in the differential diagnosis of I ~ II FIGO staging and III ~ IV FIGO staging was 0.842, which was higher than that of each parameter alone (all $P < 0.05$). AUC of RT combined with PI, TTP and MTT for predicting lymph node metastasis was 0.832, which was higher than that of each parameter alone (all $P < 0.05$). **Conclusion** The quantitative parameters of contrast-enhanced ultrasound can reflect the blood flow perfusion of endometrial carcinoma lesions, which has certain guiding significance for clinical differential diagnosis, pathological staging and evaluation of lymph node metastasis.

KEY WORDS Ultrasonography; Contrast agent; Endometrial carcinoma; Pathologic staging; Lymph node metastasis

子宫内膜癌是起源于子宫内膜上皮的恶性肿瘤,为妇科三大恶性肿瘤之一,占女性生殖系统恶性肿瘤的 20%~30%。该病早期诊断和准确的病理特征评估对患者治疗方式的选择及预后预测具有重要意义^[1]。诊断性刮宫是目前临床诊断子宫内膜病变的重要手段,但病灶体积较小时极易漏诊^[2]。超声造影通过团注造影剂增强组织、器官血流灌注的显示,可实时观察病灶及其周围组织血流灌注情况,从而敏感地反映病灶及其周围组织血流状态,以提高检测准确率^[3]。本研究旨在探讨超声造影定量参数在子宫内膜癌诊断中的应用价值,分析其与国际妇产科联盟子宫内膜癌(FIGO)分期、淋巴结转移的关系。

资料与方法

一、研究对象

选取 2019 年 3 月至 2022 年 2 月我院收治的子宫内膜癌患者 104 例为子宫内膜癌组,年龄 42~77 岁,平均 (56.01 ± 5.29) 岁;体质量指数 $17.8 \sim 29.3 \text{ kg/m}^2$,平均 $(23.06 \pm 2.22) \text{ kg/m}^2$;绝经前 28 例,绝经后 76 例;肿瘤最大径 $\leq 5 \text{ cm}$ 者 49 例, $> 5 \text{ cm}$ 者 55 例。纳入标准:①均经病理确诊;②年龄 18~80 岁;③预计生存期 > 3 个月。排除标准:①入组前曾接受放、化疗;②合并其他子宫及附件区病变,如子宫腺肌病等;③既往子宫内膜创伤性操作史;④合并凝血系统疾病,如血友病、维生素 K

缺乏症等;⑤合并免疫系统疾病,如甲状腺功能亢进、系统性血管炎等;⑥合并其他类型肿瘤;⑦临床资料不全。另选同期子宫内膜良性病变患者 90 例(子宫内膜息肉 68 例,黏膜下肌瘤 22 例)为良性病变组,年龄 41~78 岁,平均 (55.46 ± 5.10) 岁;体质量指数 $16.9 \sim 28.8 \text{ kg/m}^2$,平均 $(22.88 \pm 2.07) \text{ kg/m}^2$;绝经前 29 例,绝经后 61 例。两组年龄、体质量指数、绝经情况比较差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会批准,患者及其家属均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器及试剂:使用 Philips iU Elite 彩色多普勒超声诊断仪, C10-3v 经阴道探头, 频率 4~8 MHz; C5-1 经腹部探头, 频率 3~5 MHz。造影剂使用 SonoVue (意大利 Bracco 公司), 按说明书配置使用。

2. 检查方法:先行常规超声检查,经腹超声检查取平卧位,经阴道超声检查取膀胱截石位,观察病灶大小、形态、边界、内部回声及血流情况。调节经腹超声图像至造影最佳切面(病灶径线最大、血供丰富、可最大程度显示病灶与周围组织关系)后,经肘正中静脉团注造影剂 2.4~4.8 ml,随后快速推注 5.0 ml 生理盐水冲管,同时启动计时器并存储动态图像,连续实时观察目标区域造影剂灌注情况,直至造影剂完全消退。

3. 图像分析:本研究采用定性和定量分析进行评

估,定性分析指标包括:造影时相(增强早期、增强晚期)、增强时间(早增强、同步增强、晚增强)、增强强度(无增强、低增强、等增强、高增强)及增强形态(均匀和不均匀增强);再依据病灶大小,选取增强显著区域,手动勾画感兴趣区,绘制时间-强度曲线(time intensity curve, TIC)并观察其形态,获得定量参数,包括:曲线上升时间(RT)、达峰时间(TTP)、峰值强度(PI)和平均通过时间(MTT)。图像分析由两名具有 10 年以上检查经验的超声医师盲法阅片,并对结果进行判定,意见不一致时由上级医师做出最终诊断。

4. 分组:本研究进一步根据子宫内膜癌患者 FIGO 分期和淋巴结转移状态,将 104 例子宫内膜癌患者分为 I~II 期组 56 例和 III~IV 期组 48 例,淋巴结未转移组 47 例和淋巴结转移组 57 例。比较不同 FIGO 分期和淋巴结转移状态患者间超声造影定量参数的差异。

三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料以例或率表示,采用 χ^2 检验。采用二元 Logistic 回归建立超声造影定量参数联合应用鉴别子宫内膜癌与子宫内膜良性病变、子宫内膜癌 FIGO 分期、子宫内膜癌淋巴结是否转移的诊断模型;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析其诊断效能,曲线下面积(AUC)比较采用 Z 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

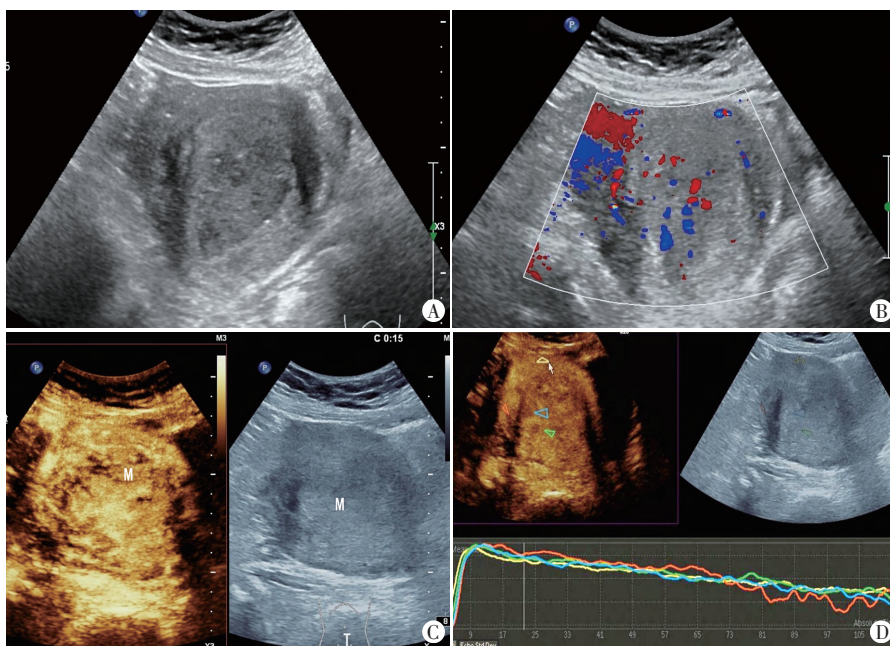
结 果

一、子宫内膜癌组与良性病变组超声造影定性及定量分析比较

两组常规超声及超声造影图见图 1, 2。

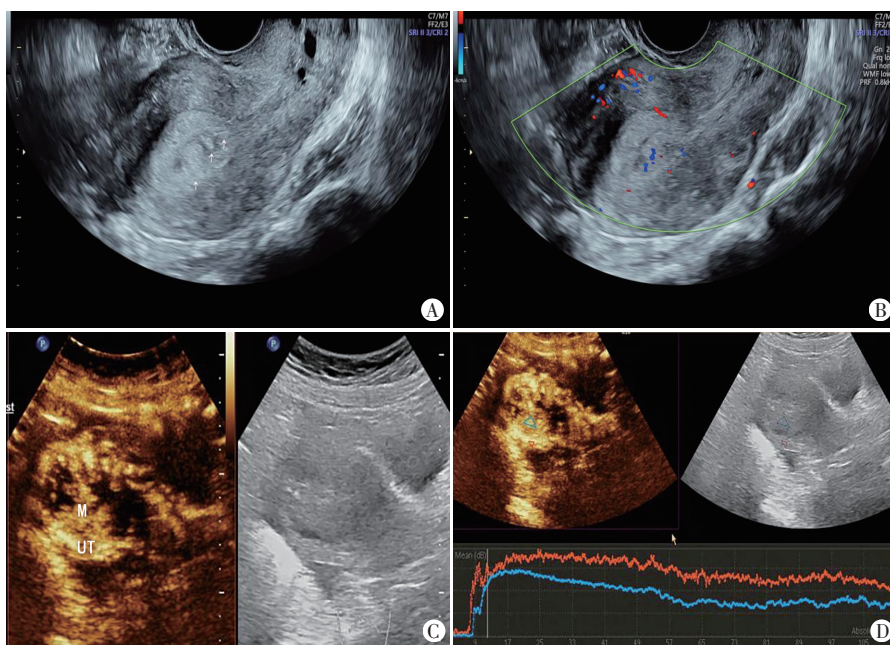
1. 定性分析:子宫内膜癌组以均匀高增强为主(62/104, 59.6%), 其次为均匀等增强(36/104, 34.6%)、不均匀等增强(6/104,

5.8%);良性病变组以均匀等增强、不均匀等增强为主(39/90, 43.3% 和 32/90, 35.6%), 其次为均匀等增强、均匀低增强(10/90, 11.1% 和 9/90, 10.0%)。子宫内膜癌组 TIC 形态为“速升速降”、“速升缓降”和“缓升缓降”型分别占 71.1% (74/104)、18.3% (19/104)、10.6% (11/104), 波峰尖锐;良性病变组 TIC 形态为“速升速



A、B:二维超声和CDFI图,宫腔内肿瘤,边界不清且血供丰富;C:超声造影图,15 s时肿瘤(M示)与宫壁肌层等回声增强;D:TIC图,RT为14.72 s, TTP为22.45 s, PI为25.45 dB, MTT为22.56 s

图1 子宫内膜癌患者(54岁, FIGO I 期)常规超声和超声造影图



A:二维超声示宫腔内多个等回声结节(箭头示);B:CDFI示宫腔内结节内部可探及血流信号,来源于子宫内膜;C:超声造影图,25.7 s时息肉(M示)较宫体肌层(UT示)呈均匀低增强;D:TIC图, RT为13.31 s, TTP为29.44 s, PI为34.10 dB, MTT为4.30 s

图2 子宫内膜息肉患者(51岁)常规超声和超声造影图

降”、“速升缓降”和“缓升缓降”型分别占 11.1%(10/90)、80.0%(72/90)、8.9%(8/90),波峰圆钝。

2. 定量分析:与良性病变组比较,子宫内膜癌组 RT、TTP、MTT 均减小,PI 增大,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 1。

表 1 子宫内膜癌组与良性病变组超声造影定量参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	RT(s)	PI(dB)	TTP(s)	MTT(s)
子宫内膜癌组(104)	7.75±1.69	23.15±4.06	23.59±4.82	38.11±6.36
良性病变组(90)	13.18±2.02	19.47±3.27	32.18±5.13	41.26±7.88
<i>t</i> 值	20.384	6.881	12.015	3.079
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.002

RT:曲线上升时间;TTP:达峰时间;PI:峰值强度;MTT:平均通过时间

二、I~II 期组与 III~IV 期组超声造影定量参数比较

与 I~II 期组比较,III~IV 期组 RT、TTP、MTT 均

减小,PI 增大,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 2。

表 2 I~II 期组与 III~IV 期组超声造影定量参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	RT(s)	PI(dB)	TTP(s)	MTT(s)
I~II 期组(56)	8.51±1.48	22.03±3.42	25.75±4.01	39.04±4.53
III~IV 期组(48)	6.86±1.52	24.46±3.01	21.07±3.14	37.03±4.27
<i>t</i> 值	5.598	3.816	6.545	2.316
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.023

RT:曲线上升时间;TTP:达峰时间;PI:峰值强度;MTT:平均通过时间

三、淋巴结转移组与淋巴结未转移组超声造影定

量参数比较

与淋巴结未转移组比较,淋巴结转移组 RT、TTP、MTT 均减小,PI 增大,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 3。

表 3 淋巴结转移组与淋巴结未转移组超声造影定量参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	RT(s)	PI(dB)	TTP(s)	MTT(s)
淋巴结未转移组(47)	8.33±1.39	22.30±3.81	24.87±3.69	39.22±4.22
淋巴结转移组(57)	7.27±1.55	23.85±3.02	22.53±4.17	37.19±3.86
<i>t</i> 值	3.635	2.314	2.999	2.661
<i>P</i> 值	<0.001	0.023	0.003	0.009

RT:曲线上升时间;TTP:达峰时间;PI:峰值强度;MTT:平均通过时间

四、ROC 曲线分析

1. 诊断子宫内膜癌与子宫内膜良性病变的效能:通过二元 Logistic 回归建立 RT、PI、TTP、MTT 多参数联合诊断模型,模型方程为: $\text{Logit}(P) = 1/[1 + e^{-(15.304 - 0.120 \cdot \text{RT} - 0.079 \cdot \text{PI} - 0.204 \cdot \text{TTP} - 0.171 \cdot \text{MTT})}]$ 。ROC 曲线分析显示,该模型鉴别诊断子宫内膜癌与子宫内膜良性病变的 AUC 为 0.903,均高于各参数单独应用(0.742、0.634、0.804、0.657),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 4 和图 3。

表 4 超声造影定量参数单独及联合应用鉴别诊断子宫内膜癌与子宫内膜良性病变的效能

参数	截断值	AUC(95%可信区间)	<i>P</i> 值	灵敏度(%)	特异度(%)
RT	10.30 s	0.742(0.641~0.843)	<0.001	71.15	73.33
PI	21.80 dB	0.634(0.522~0.746)	0.024	76.92	55.56
TTP	28.40 s	0.804(0.715~0.893)	<0.001	75.96	73.33
MTT	40.10 s	0.657(0.549~0.766)	0.008	55.77	71.11
联合应用	-	0.903(0.840~0.967)	<0.001	84.62	86.67

AUC:曲线下面积

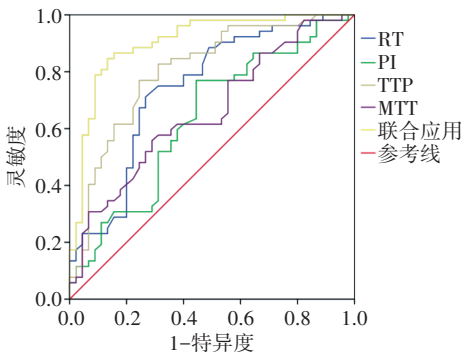


图 3 超声造影定量参数单独及联合应用鉴别诊断子宫内膜癌与子宫内膜良性病变的 ROC 曲线图

2. 诊断子宫内膜癌 FIGO 分期的效能:通过二元 Logistic 回归建立 RT、PI、TTP、MTT 多参数联合诊断模型,模型方程为: $\text{Logit}(P) = 1/[1 + e^{-(14.851 - 0.420 \cdot \text{RT} - 0.133 \cdot \text{PI} - 0.224 \cdot \text{TTP} - 0.093 \cdot \text{MTT})}]$ 。ROC 曲线分析显示,该模型鉴别子宫内膜癌 FIGO I~II 期与 III~IV 期的 AUC 为 0.842,均高于各参数单独应用(0.727、0.641、0.753、0.627),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 5 和图 4。

表 5 超声造影定量参数单独及联合应用鉴别诊断子宫内膜癌 FIGO 分期的效能

参数	截断值	AUC(95%可信区间)	<i>P</i> 值	灵敏度(%)	特异度(%)
RT	7.40 s	0.727(0.631~0.823)	<0.001	79.17	57.14
PI	23.40 dB	0.641(0.535~0.748)	0.013	68.75	55.36
TTP	23.10 s	0.753(0.659~0.847)	<0.001	60.42	83.93
MTT	38.40 s	0.627(0.520~0.734)	0.026	79.17	50.00
联合应用	-	0.842(0.766~0.918)	<0.001	87.50	71.43

AUC:曲线下面积

3. 预测子宫内膜癌淋巴结转移的效能:通过二元 Logistic 回归建立 RT、PI、TTP、MTT 多参数联合诊断模型,模型方程为: $\text{Logit}(P) = 1/[1 + e^{-(23.806 - 0.373 \cdot \text{RT} - 0.188 \cdot \text{PI} - 0.255 \cdot \text{TTP} - 0.268 \cdot \text{MTT})}]$ 。ROC 曲线分析显示,该模型预测子宫内膜癌淋巴结是否转移的 AUC 为 0.832,均高于各参数单独应用(0.675、0.659、0.726、0.704),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 6 和图 5。

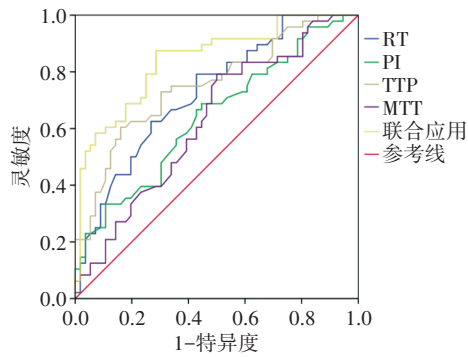


图4 超声造影定量参数单独及联合应用鉴别诊断子宫内膜癌FIGO分期的ROC曲线图

表6 超声造影定量参数单独及联合应用预测子宫内膜癌淋巴结是否转移的效能

参数	截断值	AUC(95%可信区间)	P值	灵敏度 (%)	特异度 (%)
RT	7.60 s	0.675(0.572~0.778)	0.002	84.21	42.55
PI	23.10 dB	0.659(0.554~0.763)	0.006	61.40	70.21
TTP	23.60 s	0.726(0.629~0.823)	<0.001	57.89	74.47
MTT	38.10 s	0.704(0.603~0.804)	<0.001	82.46	51.06
联合应用	-	0.832(0.756~0.908)	<0.001	70.18	85.11

AUC:曲线下面积

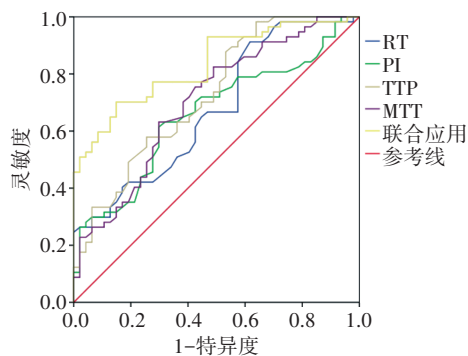


图5 超声造影定量参数单独及联合应用预测子宫内膜癌淋巴结是否转移的ROC曲线图

讨 论

近年来子宫内膜癌发病率呈升高趋势,且趋向于年轻化^[4]。既往研究^[5]显示子宫内膜癌的发生、发展与绝经延迟、不孕、肥胖、内分泌紊乱等因素相关,准确鉴别子宫内膜疾病良恶性,明确子宫内膜癌的临床病理特征,可为临床早期诊断和治疗提供依据,延长患者生存时间。诊断性刮宫是目前临床诊断子宫内膜病变的重要手段,但可能因病灶体积小、界限不清晰等导致漏诊,延误治疗时机^[6]。超声造影已被证实存在占位性病变定性诊断方面具有较大优势,其基于病变与正常组织血流灌注差异,造影剂经血液循环到达目标器官形成造影剂灌注部位和周围组织声阻抗差

对比,提高了图像分辨率,实现了从解剖学向功能性成像的升级^[7-9]。本研究旨在探讨超声造影定量参数在子宫内膜癌诊断中的应用价值,分析其与FIGO分期、淋巴结转移的关系。

本研究超声造影定性分析显示,子宫内膜癌组以均匀高增强为主;良性病变组以均匀等增强、不均匀等增强为主。分析原因为良性病变内血供不丰富,血流阻力较高;而子宫内膜癌癌细胞浸润破坏原有正常血管,流向恶性病变血流增加且阻力低,增强强度高。且定量分析显示,子宫内膜癌组RT、TTP、MTT均小于良性病变组,PI大于良性病变组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),表明子宫内膜癌与良性病变的超声造影血流灌注具有一定差异,提示子宫内膜癌病灶血供丰富,血流阻力低。与陆娟仪等^[10]研究结果相似。分析其原因,癌组织新生血管更丰富,血流阻力更低,造影剂代谢快,故灌注及消退迅速,表现为TIC曲线波峰尖锐,呈“速升速降”型,达峰快、峰值强、廓清时间短^[11];而良性病变未生成杂乱血管团,血流阻力较大,造影过程中病灶造影剂微泡含量少,血流流速、流量低,TIC曲线上支缓慢,造影剂达峰值后下降缓慢,呈现“速升缓降”型^[12]。毛慧等^[13]研究结果也显示造影剂早到达、早达峰、早消退,提示恶性病变可能,本研究结果与其一致。进一步绘制ROC曲线分析显示,超声造影定量参数联合应用鉴别诊断子宫内膜癌与子宫内膜良性病变的AUC达0.903,表明超声造影对子宫内膜癌有较高的诊断效能。

FIGO妇科肿瘤委员会在1971年首次提出子宫内膜癌临床分期,并经多次修订,以期对疾病预后进行分类,指导疾病手术治疗,改善患者预后。子宫内膜癌进展过程中,与内膜相连的肌层最先被浸润,但常规超声在病灶与肌层界限的显示方面存在一定困难,而超声造影在该方面表现出独特的优势。既往研究^[14]显示,肿瘤分期可反映肿瘤生长、浸润、侵袭状态,分期越高则提示肿瘤浸润转移程度越高,病灶血管生成量越高,使组织显示出高速低阻特点。本研究中,子宫内膜癌FIGOⅢ~Ⅳ组PI高于Ⅰ~Ⅱ期组,RT、TTP、MTT均小于Ⅰ~Ⅱ期组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);ROC曲线分析显示RT、PI、TTP、MTT联合应用鉴别诊断子宫内膜癌FIGOⅠ~Ⅱ期与Ⅲ~Ⅳ期的AUC为0.842,均高于各参数单独应用(均 $P<0.05$),提示超声造影定量参数可在一定程度上用于子宫内膜癌分期诊断。其在判断肿瘤侵犯肌层深度、宫颈浸润方面的准确率较高,由于肿瘤血管滋养,病灶首先强

化形成增强回声区域且边界清晰,有利于病灶累及子宫肌层范围的确定,提高分期准确性。

研究^[15]显示子宫内膜癌超声造影 TTP、MTT 越大,提示发生淋巴结转移的风险越高。本研究结果也显示,子宫内膜癌患者中淋巴结转移组 RT、TTP、MTT 均小于淋巴结未转移组,PI 大于淋巴结未转移组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。分析其原因,肿瘤转移过程中,新生血管持续生长,血管管壁薄且缺乏肌层,流速快,阻力低,因此淋巴结转移患者相较于未转移患者到达时间早。ROC 曲线分析也显示 RT、PI、TTP、MTT 联合应用预测子宫内膜癌淋巴结是否转移的 AUC 为 0.832,具有较高的诊断效能,可在一定程度上评估子宫内膜癌患者淋巴结转移发生情况。

综上所述,超声造影定量参数能反映子宫内膜癌病灶血流灌注情况,对临床鉴别诊断、病理分期、淋巴结转移的评估等均有一定的指导意义。但本研究受样本量等限制,仍存在一定的不足,有待今后进行大样本、多中心研究,并获取更多超声参数,以提高其对子宫内膜癌的诊断准确率。

参考文献

- [1] Mara TA, Crosbie EJ. Polygenic risk score opportunities for early detection and prevention strategies in endometrial cancer [J]. Br J Cancer, 2020, 123(7): 1045–1046.
- [2] 臧萍萍, 杨宗利. 子宫内膜癌超声造影参数与盆腔淋巴结转移的相关性[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(12): 1867–1871.
- [3] Rao J, Qiu H, Teng G, et al. Ultrasonic array imaging of highly attenuative materials with spatio-temporal singular value decomposition[J]. Ultrasonics, 2022, 12(4): 106764.
- [4] Griffith T, Nwachukwu C, Albuquerque K, et al. The role for vaginal cuff brachytherapy boost after external beam radiation therapy in endometrial cancer[J]. Brachytherapy, 2022, 21(2): 177–185.
- [5] Khadraoui W, Tymon-Rosario J, Nagarkatti N, et al. Robotic low anterior resection and partial bladder resection for management of locoregional endometrial cancer recurrence [J]. J Minim Invasive Gynecol, 2021, 28(2): 176–177.
- [6] 张亮, 黄震, 袁德利, 等. 超声造影联合 HE4、CA125、CA153 在子宫内膜癌诊断中的价值研究[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(22): 4358–4362.
- [7] 任永梅, 蔡永胜. 经阴道超声造影检查对子宫内膜癌肌层浸润深度的诊断价值[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2021, 28(12): 1501–1503.
- [8] Cüneytoğlu Özkul M, Mumcuoğlu ÜE, Sancak İT. Single-image bayesian restoration and multi-image super-resolution restoration for B-mode ultrasound using an accurate system model involving correlated nature of the speckle noise [J]. Ultrason Imaging, 2019, 41(6): 368–386.
- [9] 李明慧, 李慧敏, 贺玲, 等. 经阴道超声造影在子宫内膜病变中的诊断价值[J]. 中国临床研究, 2020, 33(8): 1084–1086.
- [10] 陆娟仪, 韩虹, 吴慧, 等. 子宫内膜癌阴道超声图像的特征及其对病理分期的意义[J]. 中国妇幼保健, 2020, 35(3): 562–564.
- [11] 张昭, 刘怡, 孙昌琴. 强化造影定量灌注参数对子宫内膜癌的预后价值[J]. 现代肿瘤医学, 2022, 30(18): 3358–3362.
- [12] 王立淑, 于腾飞, 徐云, 等. 超声造影在子宫内膜恶性病变诊断中的价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2022, 31(3): 226–230.
- [13] 毛慧, 洪蕾, 贾志莺, 等. 经阴道超声造影评价 I 期子宫内膜癌术前分型的诊断价值[J]. 肿瘤学杂志, 2019, 25(1): 71–74.
- [14] 马少增, 符小春, 彭旭. 子宫内膜癌患者超声血流参数与肿瘤病理分期及预后的相关性[J]. 实用癌症杂志, 2022, 37(2): 334–337.
- [15] Liu Y, Xu Y, Cheng W, et al. Quantitative contrast-enhanced ultrasonography for the differential diagnosis of endometrial hyperplasia and endometrial neoplasms [J]. Oncol Lett, 2016, 12(5): 3763–3770.

(收稿日期: 2023-01-27)