·肿瘤专栏·

卵巢上皮性肿瘤患者超声造影定量参数检测意义

江雪清，李晓庆，李晓桐，程蔚然*
（四川省资阳市中心医院超声医学科，四川 资阳 641300）

［摘要］ **目的** 探讨超声造影定量参数在卵巢上皮性肿瘤鉴别诊断中的应用及与恶性转化中新生血管形成的相关性。**方法** 选取卵巢上皮性肿瘤患者 102 例，分为恶性组 51 例，良性组 51 例。收集 2 组超声造影参数，采用受试者工作特征（receiver operating characteristiccurve，ROC）曲线分析超声造影参数对卵巢上皮性肿瘤的鉴别诊断价值，Logistic 回归分析超声造影参数与卵巢上皮性肿瘤恶性发病关系，相关性分析恶性组超声造影参数、微血管密度（microvessel density，MVD）与国际妇产科联盟（Inter-national Federation of Gynecology and Obstetnics，FIGO）分期、分化程度、淋巴结转移的关系及恶性组超声造影参数与 MVD 关系。**结果** 恶性组始增时间、达峰时间低于良性组，峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积高于良性组（$P<0.05$）；各超声造影参数联合诊断的卵巢上皮性肿瘤的 AUC 大于单独诊断（$P<0.05$）；Logistic 回归结果显示，始增时间、达峰时间、峰值强度、增强速率及时间－强度曲线下面积均与卵巢上皮性癌发病有关（$P<0.05$）；恶性组始增时间、达峰时间与 FIGO 分期、淋巴结转移呈负相关，与分化程度呈正相关，峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积、MVD 与 FIGO 分期、淋巴结转移呈正相关，与分化程度呈负相关（$P<0.05$）；恶性组始增时间、达峰时间与 MVD 呈负相关，PI、增强速率、时间－强度曲线下面积与 MVD 呈正相关（$P<0.05$）。**结论** 超声造影定量参数对卵巢上皮性肿瘤鉴别具有一定诊断价值，且恶性肿瘤患者与 FIGO 分期、淋巴结转移、分化程度、新血管形成密切相关，可为临床鉴别卵巢上皮性肿瘤提供参考。

［关键词］ 卵巢肿瘤；超声造影；定量参数 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.03.007
［中图分类号］ R737.31 ［文献标志码］ A ［文章编号］ 1007-3205(2024)03-0289-07

Significance of detection of contrast-enhanced ultrasound quantitative parameter in patients with ovarian epithelial tumors

JIANG Xue-qing, LI Xiao-qing, LI Xiao-tong, CHENG Wei-ran*
(*Department of Ultrasound Medicine, Ziyang Central Hospital, Sichuang Province, Ziyang* 641300, *China*)

［**Abstract**］ **Objective** To investigate the application of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) quantitative parameters in differential diagnosis of ovarian epithelial tumors and its correlation with neovascularization in malignant transformation. **Methods** In total, 102 patients with ovarian epithelial tumors were selected and divided into malignant group ($n=51$) and benign group ($n=51$). CEUS parameters of the two groups were collected, and receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to evaluate the diagnostic value of CEUS parameters for the differential diagnosis of ovarian epithelial tumors. Logistic regression analysis was used to investigate the relationship between CEUS parameters and the incidence of ovarian epithelial cancer. Correlation analysis was used to investigate the relationship between CEUS parameters, microvascular density (MVD), International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) stage, differentiation degree, and lymph node metastasis in the malignant

［收稿日期］2023－05－04
［基金项目］四川省医学（青年创新）科研课题（S20023）
［作者简介］江雪清（1982－），女，重庆壁山人，四川省资阳市中心医院副主任医师，医学学士，从事医学超声诊断研究。
* 通信作者。E-mail:u7mwua@163.com

group, as well as the relationship between CEUS parameters and MVD in the malignant group. **Results** The initial increase time and peak time in the malignant group were lower than those in the benign group, while the peak intensity, enhancement rate, and area under the time-intensity curve were higher than those in the benign group ($P<0.05$). The area under the ROC curve (AUC) of various CEUS parameters in combination in diagnosing ovarian epithelial tumors was greater than that of each parameter alone ($P<0.05$). Logistic regression results showed that the initial increase time, peak time, peak intensity, enhancement rate, and area under the time-intensity curve were all associated with the development of ovarian epithelial cancer ($P<0.05$). The initial increase time, peak time in the malignant group were negatively correlated with FIGO stage and lymph node metastasis, and positively correlated with differentiation degree, while peak intensity, enhancement rate, area under the time-intensity curve, and MVD were positively correlated with FIGO stage and lymph node metastasis, and negatively correlated with differentiation degree ($P<0.05$). The initial increase time, peak time in the malignant group were negatively correlated with MVD, while PI, enhancement rate, and area under the time-intensity curve were positively correlated with MVD ($P<0.05$). **Conclusion** CEUS quantitative parameters have certain diagnostic value in the identification of ovarian epithelial tumors, and malignant tumors in patients are closely related to FIGO stage, lymph node metastasis, degree of differentiation, and neovascularization, which can provide reference for clinical identification of ovarian epithelial tumors.

[**Key words**] ovarian neoplasms; contrast-enhanced ultrasound; quantitative parameter

卵巢上皮性肿瘤是临床常见附件区病变，病理类型较为复杂，依据病理结果可分为良性、恶性、交界性，以上3种类型常以附件区囊性或以囊性包块为表现[1]，卵巢上皮癌又称卵巢癌，是常见的女性恶性肿瘤，可严重威胁女性生命健康[2-3]。目前临床鉴别卵巢上皮性肿瘤需借助实验室指标、影像手段等进行检查，而超声造影检查具有价格低、操作方便、禁忌证少、重复性好等优势，可观察肿块内部及血流供应情况，已有报道[4-5]证实其可用于多种疾病临床诊断、预后评估。王秀红[6]报道显示，超声造影检查鉴别诊断卵巢上皮性肿瘤具有一定敏感度、特异度，Kappa值一致性较好，但关于超声造影检查鉴别诊断后恶性肿瘤与其恶性转化的相关性研究鲜有报道。基于此，本研究尝试分析超声造影定量参数在卵巢上皮性肿瘤鉴别诊断中的应用价值，并探讨其与恶性转化中新生血管形成的相关性，旨在为临床诊疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年1月—2021年1月于我院收治的卵巢上皮性肿瘤患者102例为研究对象，依据病理结果分为恶性组51例，良性组51例。恶性组年龄22～63岁，平均(43.17±6.89)岁；体重指数19.6～27.8，平均25.98±1.11；临床表现为腰部胀痛15例，下腹部不适13例，阴道流血23例；绝经状态为绝经18例，未绝经33例；合并症为高血压5例，高血脂7例，糖尿病15例；病理类型为浆液性囊腺癌15例，恶性Brenner瘤4例，透明细胞癌32例。良性组年龄20～65岁，平均(42.32±7.55)岁；体重指数19.9～28.1，平均25.52±1.85；临床表现为腰部胀痛19例，下腹部不适10例，阴道流血22例；绝经状态为绝经15例，未绝经36例；合并症为高血压7例，高血脂6例，糖尿病13例；病理类型为卵泡膜细胞瘤9例，卵泡膜纤维细胞瘤18例，纤维瘤24例。2组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性。

本研究经过医院伦理委员会批准，所有患者及其家属均知情同意且签署知情同意书。

1.2 纳入标准与排除标准 纳入标准：符合《女性生殖器官肿瘤WHO分类(2014)》诊断标准[7]；术前行盆腔超声造影、CT检查证实为实性病灶；术后经组织病理学检查确诊；超声造影图像质量清晰均满足诊断需求，无伪影；原发性卵巢肿瘤，检查前未接受手术、放化疗等治疗者；无精神、意识障碍，可以正常沟通交流者；至少存在一个卵巢病变。排除标准：内分泌疾病；造影剂过敏者；哺乳期或妊娠期妇女；合并其他恶性肿瘤；实性病灶≤1 cm，部分容积效应影响较大；病理结果为卵巢交界性肿瘤；生殖系

统发育畸形者；既往存在盆腔及腹腔手术史；合并大量盆腔、腹腔积液者；严重器官功能衰竭；血液系统疾病；伴有急性炎症。

1.3　方法　检测方法：应用 LOCIQ E9 彩色多普勒超声诊断仪（Philips）进行检查，腹部探头频率 1～5 MHz。本研究采用经腹超声，检查前叮嘱受试者需保持膀胱充盈，检查时需采取仰卧位，首先使用常规灰阶超声检查腹部附件、子宫、盆壁情况，经斜位、横断面、冠状位、矢状位观察肿块特征，分析肿块大小与位置、肿瘤数目、大小、边界、形态等；切换最佳切面（即造影模式），使用 C5-1 经腹探头，沿肘正中静脉团注 2 mL 造影剂，持续观察整个造影过程，仔细观察卵巢肿块内部、周边血流信号情况及其形态、中心血流情况，并记录病灶增强时间、造影剂分布情况。

图像分析：使用 Philips Q Lab 分析软件，选取病灶部位感兴趣区域，软件自动绘制出超声造影时间－强度曲线，获得达峰时间、始增时间、峰值强度、增强速率、时间－强度曲线－曲线下面积等造影参数，共检测 3 次，取平均值。注意：均由 2 名高年资超声临床医师操作，并得出 GI-RADS 分类结果[8]，超声诊断检查后均行肿瘤切除术，受试者最终以病理结果为金标准。

1.4　微血管密度（microvessel density，MVD）检测方法　MVD 测定具体参考文献[9]，取恶性组病灶组织，采用 4％甲醛固定，制成 4 μm 厚石蜡切片，切片制备成功后，在低倍镜下（×100）选取 3 个血管密度较丰富区域，即血管热点区，注意避开组织坏死区域。在高倍镜（×400）观察所选区域 MVD，取 3 个区域平均值，即为 MVD 值。

1.5　观察指标　①比较 2 组超声造影参数。②受试者工作特征（receiver operating characteristiccurve，ROC）曲线分析超声造影参数对卵巢上皮性肿瘤的鉴别诊断价值。③Logistic 回归分析超声造影参数与卵巢上皮性肿瘤恶性发病关系。④分析恶性组超声造影参数、MVD 与 FIGO 分期、分化程度、淋巴结转移的关系。⑤相关性分析恶性组超声造影参数与 MVD 关系。

1.6　统计学方法　应用 SPSS 24.0 统计软件分析数据。计量资料比较采用 t 检验；计数资料比较采用 χ^2 检验，相关性分析采用 Pearson 相关性检验，效能分析采用 ROC 曲线，超声造影参数与卵巢上皮性肿瘤恶性发病关系采用 Logistic 回归分析。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结　果

2.1　2 组超声造影参数比较　恶性组始增时间、达峰时间低于良性组，峰值强度、增强速率及时间－强度曲线下面积高于良性组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表 1。

表 1　2 组超声造影参数比较

Table 1　Comparison of contrast-enhanced ultrasound parameters between the two groups

（$n=51, \bar{x}\pm s$）

组别	始增时间(s)	达峰时间(s)	峰值强度(dB)	增强速率(dB/s)	时间－强度曲线下面积(dB·s)
恶性组	13.34±2.41	22.17±3.65	18.06±3.25	1.06±0.32	1 237.41±269.87
良性组	18.25±2.57	38.97±4.63	12.63±3.11	0.74±0.16	869.74±122.39
t 值	9.952	20.350	9.621	6.387	8.861
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2　超声造影参数对卵巢上皮性肿瘤的鉴别诊断价值　以恶性组为阳性，良性组为阴性，绘制超声造影参数鉴别诊断卵巢上皮性肿瘤的 ROC 曲线，各参数联合诊断均明显高于各参数单独诊断，差异有统计学意义（$P<0.05$），见表 2，图 1。

表 2　超声造影参数对卵巢上皮性肿瘤的诊断价值

Table 2　Value of contrast-enhanced ultrasound parameters in the diagnosis of ovarian epithelial tumors

指标	AUC	截断值	敏感度	特异度	P 值	95％CI
始增时间	0.807	13.85 s	78.43％	74.85％	<0.001	0.717～0.878
达峰时间	0.751	26.33 s	90.20％	58.82％	<0.001	0.655～0.831
峰值强度	0.749	16.74 dB	74.51％	70.59％	<0.001	0.653～0.829
增强速率	0.787	0.94 dB/s	92.16％	52.94％	<0.001	0.695～0.862
时间－强度曲线下面积	0.799	1 155.90 dB·s	72.55％	76.47％	<0.001	0.708～0.871
联合诊断	0.929	—	96.08％	78.43％	<0.001	0.861～0.970

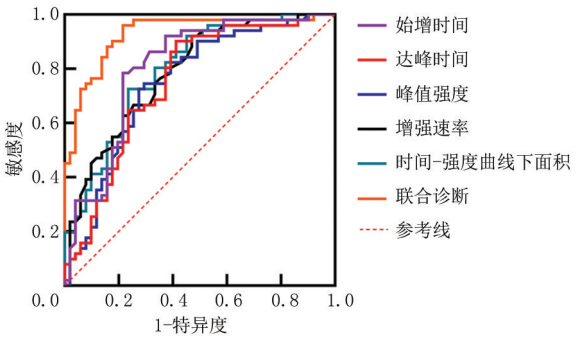


图1 超声造影参数鉴别诊断卵巢上皮性肿瘤的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of contrast-enhanced ultrasound parameters in differential diagnosis of ovarian epithelial tumors

2.3 超声造影参数与卵巢上皮性肿瘤恶性发病关系的Logistic回归分析 以卵巢上皮肿瘤恶性发病为因变量(良性=0,恶性=1),超声造影参数作为自变量(连续变量),进行Logistic回归分析,结果可见,始增时间、达峰时间、峰值强度、增强速率及时间-强度曲线下面积均与卵巢上皮性癌发病有关($P<0.05$)。见表3。

2.4 不同FIGO分期患者超声造影参数、MVD比较 FIGO分期Ⅰ+Ⅱ期患者始增时间、达峰时间高于Ⅲ+Ⅳ期,峰值强度、增强速率、时间-强度曲线下面积及MVD低于Ⅲ+Ⅳ期患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

表3 超声造影参数与卵巢上皮性肿瘤恶性发病关系的Logistic回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of the relationship between contrast-enhanced ultrasound parameters and incidence of ovarian epithelial cancer

因素	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR值	95%CI
始增时间	−0.419	0.145	8.367	<0.001	0.657	0.517～0.836
达峰时间	−0.522	0.152	11.795	<0.001	0.593	0.456～0.772
峰值强度	0.797	0.301	7.009	<0.001	2.219	1.400～3.516
增强速率	1.635	0.412	15.751	<0.001	5.130	2.025～12.997
时间-强度曲线下面积	0.861	0.299	8.299	<0.001	2.366	1.515～3.696

表4 不同FIGO分期患者超声造影参数、MVD比较

Table 4 Comparison of contrast-enhanced ultrasound parameters and MVD in patients with different FIGO stages

($\bar{x}\pm s$)

FIGO分期	例数	始增时间(s)	达峰时间(s)	峰值强度(dB)	增强速率(dB/s)	时间-强度曲线下面积(dB·s)	MVD(×500视野)
Ⅰ+Ⅱ期	21	14.06±2.27	23.41±3.69	16.52±2.89	0.89±0.25	1 049.82±156.94	18.25±3.14
Ⅲ+Ⅳ期	30	12.84±1.88	21.30±3.25	19.14±3.51	1.18±0.37	1 368.72±274.89	24.35±5.02
t 值		2.094	2.158	2.815	3.123	4.789	4.926
P 值		0.041	0.036	0.007	0.003	<0.001	<0.001

2.5 不同分化程度患者超声造影参数、MVD比较 中高分化患者始增时间、达峰时间高于低分化,峰值强度、增强速率、时间-强度曲线下面积及MVD低于低分化患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表5。

2.6 有无淋巴结转移患者超声造影参数、MVD比较 淋巴结转移患者始增时间、达峰时间低于未转移,峰值强度、增强速率、时间-强度曲线下面积及MVD高于未转移患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表6。

2.7 超声造影参数、MVD与病理特征的关系 相关性分析可知,卵巢上皮性癌患者超声造影参数始增时间、达峰时间与FIGO分期、淋巴结转移呈负相关,与分化程度呈正相关,差异有统计学意义($P<0.05$),峰值强度、增强速率、时间-强度曲线下面积、MVD与FIGO分期、淋巴结转移呈正相关,与分化程度呈负相关,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表7。

表5 不同分化程度患者超声造影参数、MVD比较

Table 5 Comparison of contrast-enhanced ultrasound parameters and MVD in patients with different degrees of differentiation

($\bar{x}\pm s$)

分化程度	例数	始增时间(s)	达峰时间(s)	峰值强度(dB)	增强速率(dB/s)	时间-强度曲线下面积(dB·s)	MVD(×500视野)
中高分化	24	14.02±2.36	23.07±2.37	16.29±3.01	0.87±0.22	1 047.69±152.41	18.06±3.25
低分化	27	12.74±2.09	21.37±3.14	19.63±3.45	1.23±0.35	1 406.05±287.46	25.20±4.89
t 值		2.054	2.160	3.662	4.333	5.459	6.059
P 值		0.045	0.036	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表6　有无淋巴结转移患者超声造影参数、MVD比较

Table 6　Comparison of contrast-enhanced ultrasound parameters and MVD in patients with and without lymph node metastasis

($\bar{x}\pm s$)

淋巴结转移	例数	始增时间(s)	达峰时间(s)	峰值强度(dB)	增强速率(dB/s)	时间－强度曲线下面积(dB·s)	MVD(×500视野)
转移	17	11.02±1.98	19.87±2.87	22.41±4.15	1.35±0.40	1 516.37±314.89	26.17±6.03
未转移	34	14.50±2.69	23.32±3.17	15.89±3.74	0.92±0.25	1 097.93±227.49	19.68±3.19
t 值		4.723	3.777	5.659	4.713	5.433	5.049
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表7　超声造影参数、MVD与病理特征的关系

Table 7　Relationship between contrast-enhanced ultrasound parameters, MVD, and pathological features

项目	FIGO分期		分化程度		淋巴结转移	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
始增时间	−0.752	<0.001	0.798	<0.001	−0.826	<0.001
达峰时间	−0.778	<0.001	0.711	<0.001	−0.855	<0.001
峰值强度	0.762	<0.001	−0.762	<0.001	0.912	<0.001
增强速率	0.804	<0.001	−0.757	<0.001	0.887	<0.001
时间－强度曲线下面积	0.898	<0.001	−0.852	<0.001	0.823	<0.001
微血管密度	0.736	<0.001	−0.814	<0.001	0.788	<0.001

2.8　超声造影参数与MVD的相关性分析　卵巢上皮性癌患者超声造影参数始增时间、达峰时间与MVD呈负相关，峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积与MVD呈正相关($P<0.05$)。见表8。

表8　超声造影参数与MVD的相关性分析

Table 8　Correlation analysis between contrast-enhanced ultrasound parameters and MVD

项目	MVD	
	r 值	P 值
始增时间	−0.803	<0.001
达峰时间	−0.795	<0.001
峰值强度	0.811	<0.001
增强速率	0.827	<0.001
时间－强度曲线下面积	0.798	<0.001

3　讨　论

目前检查卵巢上皮性肿瘤常用方法有X线、磁共振成像、超声造影及血清学检查等，随检查技术手段发展，超声造影因具有无创、简便、可重复性、无辐射、成本低等特点，是检查卵巢上皮性肿瘤首选[10−12]。超声造影又称对比成像，是利用回波信号非线性特征进行组织呈现，具有较高空间及对比分辨力，在医学超声诊断中具有积极作用，不仅能从形态学角度观察病灶内部回声、位置、形态、边界等，还可观察病灶处微血管灌注情况，可反映肿瘤宏观、微观血管分布、血流动力学情况，记录实体肿瘤造影过程，从多角度鉴别诊断肿瘤良恶性[13]。目前临床研究[14−16]显示，超声造影诊断乳腺、宫颈、甲状腺等疾病具有具有一定敏感度、特异度。但卵巢上皮性肿瘤类型较多，病理结构复杂，可能存在异图同病或异病同图，有研究[17]显示，良性肿瘤血管在肿瘤周围绕行，血管中血流量较少，新生血管不明显，且附件区有实性或不均匀回声、边界模糊。但恶性肿瘤组织内部血管较为复杂，血流量大，血管直径大小不一，有明显新生血管，在盆腔及腹腔有游离液体回声或囊性不均质回声[18]。

本研究通过分析卵巢上皮性肿瘤超声造影参数，最终以病理结果为金标准，显示恶性组始增时间、达峰时间低于良性组，峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积高于良性组，这与马艳君等[19]研究结果相似，而始增时间反映造影剂在瘤体内出现所需时间，而达峰时间反映病变血管中造影剂达最大数量所需充盈时间[20]，峰值强度、时间－强度曲线下面积与肿瘤血容量密切相关，信号强度与造影剂摄入量成正比[21]。超声造影始增时间、达峰时间短，峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积高，以上结果说明恶性肿瘤新血管形成密度较高，管径较大，可形成血管袢或血管网，此外，血管通透性高、管壁较薄，注入造影剂后病灶血管中微泡增强速率、峰值强度更快，时间－强度曲线下面积大，提示超声造影参数可为卵巢上皮性肿瘤鉴别诊断提供参考。本研究通过绘制超声造影参数鉴别诊断卵巢上皮性肿瘤的ROC曲线显示，各超声造影参数联合诊断的AUC高于各参数单独诊断，且Logistic回归分析显示，始增时间、达峰时间、峰值强度、增强速率及时间－强度曲线下面积均与卵巢上皮性癌发病有关，进一步证实超声造影参数对卵巢上皮性肿瘤鉴别诊断具有参考价值。

卵巢肿瘤血管形成是鉴别卵巢上皮性肿瘤良恶性的主要病理基础，正常卵巢动脉与静脉系统基本

平衡，且呈蔓状分布[22]。卵巢恶性肿瘤生长速度较高，能促进血管形成能力，形成较大压力差，在实质病灶或周围出现不同级别血流信号，超声诊断表现为低流速、低阻力及时间－强度曲线下面积，但卵巢良性肿瘤内部或周围血流信号较弱，血流信号不明显，阻力高，故血流信号不明显，可见，新生血管形成、血管丰富是鉴别诊断卵巢上皮性肿瘤的关键[23-24]。Bhat等[25]学者指出，肿瘤血管形成比肿瘤形成时间早，良性肿瘤血管生长慢、密度小，而恶性肿瘤血管围绕肿瘤生长，可直接进入肿瘤病灶内部，血管密度高、通透性高。MVD可反映肿瘤血管形成情况，主要通过免疫组织化学方法标记肿瘤组织微血管，并通过观察单位面积上微观管数目间接评估肿瘤血管形成能力。本研究通过观察恶性组不同FIGO分期、分化程度、淋巴结转移患者超声造影参数、MVD显示，FIGO分期Ⅰ＋Ⅱ期、中高分化患者始增时间、达峰时间高于Ⅲ＋Ⅳ期、低分化，淋巴结转移患者始增时间、达峰时间低于未转移，而峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积、MVD表现趋势则相反，提示恶性肿瘤超声造影参数、血管形成与患者FIGO分期、淋巴结转移、分化程度有关，进一步分析显示，超声造影参数始增时间、达峰时间与MVD呈负相关，峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积与MVD呈正相关，提示恶性肿瘤患者与FIGO分期、分化程度、淋巴结转移、新血管形成有关。分析原因可能是由于始增时间、达峰时间越短，峰值强度、增强速率、时间－强度曲线下面积越高提示肿瘤恶性程度越严重，新血管形成较多，肿瘤生长速度越快、血流信号不明显；加上FIGO分期、分化程度越高，越容易向远处发生转移，加快肿瘤恶性进展。

综上所述，超声造影定量参数可用于鉴别诊断卵巢上皮性肿瘤，且恶性肿瘤患者与淋巴结转移、FIGO分期、分化程度、血管形成有关，为临床鉴别卵巢癌提供参考。

[参考文献]

[1] Topaloğlu ÖF, Uysal E, Çelik ZE, et al. The coexistence of two diffent epithelial ovarian tumors: a rare case[J]. Curr Med Imaging, 2022, 18(4): 421－424.

[2] Kurnit KC, Fleming GF, Lengyel E. Updates and new options in advanced epithelial ovarian cancer treatment[J]. Obstet Gynecol, 2021, 137(1): 108－121.

[3] Schoutrop E, Moyano-Galceran L, Lheureux S, et al. Molecular, cellular and systemic aspects of epithelial ovarian cancer and its tumor microenvironment[J]. Semin Cancer Biol, 2022, 86(Pt 3): 207－223.

[4] Javadi S, Ganeshan DM, Qayyum A, et al. Ovarian cancer, the revised FIGO staging system, and the role of imaging[J]. AJR Am J Roentgenol, 2016, 206(6): 1351－1360.

[5] Taylor EC, Irshaid L, Mathur M. Multimodality imaging approach to ovarian neoplasms with pathologic correlations[J]. Radiographic, 2021, 41(1): 289－315.

[6] 王秀红.超声、IOTA简单法则和CT鉴别诊断卵巢上皮性肿瘤的临床价值[J].中国CT和MRI杂志，2021，19(4)：130－133.

[7] Kurman RJ, Carcangiu ML, Hemrington CS, et al. WHO classification of tumours of female reproductive organs[M]. Fouth ed. Lyon: IARC Press, 2014: 38－40.

[8] 刘婧，陈秋月，吕国荣.超声国际卵巢肿瘤研究组简单法则与妇科影像报告与数据系统分类诊断卵巢肿瘤的比较[J].中国医学影像技术，2017，33(5)：739－742.

[9] 李颖嘉，文戈，杨莉.超声造影及其定量分析对乳腺癌恶性转化过程中血管生成作用的评价[J].中华医学杂志，2009，89(9)：587－591.

[10] James NE, Woodman M, Ribeiro JR. Prognostic immunologic signatures in epithelial ovarian cancers[J]. Oncogene, 2022, 41(10): 1389－1396.

[11] Xiao F, Zhang L, Yang S, et al. Quantitative analysis of the MRI features in the differentiation of benign, borderline, and malignant epithelial ovarian tumorss[J]. J Ovarian Res, 2022, 15(1): 13.

[12] Del Cura JL, Del Cura G, Zabala R, et al. Contrast-enhanced ultrasonography to guide diagnostic and therapeutic interventional procedures[J]. Radiologia (Engl Ed), 2022, 64(3): 277－288.

[13] Eisenbrey JR, Gabriel H, Savsani E, et al. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in HCC diagnosis and assessment of tumor response to locoregional therapiess[J]. Abdom Radiol (NY), 2021, 46(8): 3579－3595.

[14] Lin S, Cao Y, Chen L, et al. Contrast-enhanced ultrasound of breast fibromatosis: a case reports[J]. J Int Med Res, 2021, 49(5): 3000605211010619.

[15] Pálsdóttir K, Fridsten S, Blomqvist L, et al. Interobserver agreement of transvaginal ultrasound and magnetic resonance imaging in local staging of cervical cancer[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2021, 58(5): 773－779.

[16] Wu Q, Qu Y, Li Y, et al. Logistic regression analysis of contrast-enhanced ultrasound and conventional ultrasound of follicular thyroid carcinoma and follicular adenomas[J]. Gland Surg, 2021, 10(10): 2890－2900.

[17] Tischkowitz M, Huang S, Banerjee S, et al. Small-cell carcinoma of the ovary, hypercalcemic type-genetics, new treatment targets, and current management guideliness[J]. Clin Cancer Res, 2020, 26(15): 3908－3917.

[18] 吴湘萍.分析彩色多普勒超声与超声造影在卵巢良恶性肿瘤鉴别诊断中的应用[J].影像研究与医学应用，2020，4(13)：61－62.

[19] 马艳君，马淑梅，马俊秀.彩色多普勒超声与超声造影对卵巢

良恶性肿瘤的鉴别诊断价值[J].癌症进展,2019,17(20):2451－2454.

[20] 刘曦,孔令文,刘翠芳,等.基于CT肺动脉造影的肺动脉达峰时间影响因素分析和预测模型构建[J].中国医学影像学杂志,2022,30(11):1178－1182.

[21] 李翠仙,黄备建,陆清,等.靶向血管内皮生长因子受体2/整合素αvβ3微泡体内评价肾细胞癌血管生成的实验研究[J].中华超声影像学杂志,2022,31(4):338－344.

[22] Guo J, Han X, Li J, et al. Single-cell transcriptomics in ovarian cancer identify a metastasis-associated cell cluster overexpressed RAB13[J]. J Transl Med,2023,21(1):254.

[23] Kielbik M,Szulc-Kielbik I,Klink M. E-Cadherin expression in relation to clinicopathological parameters and survival of patients with epithelial ovarian cancer[J]. Int J Mol Sci,2022,23(22):14383.

[24] 齐阳柳.血清CA125联合RBP4对超声GI-RADS4类附件包块的良恶性鉴别诊断价值[D].郑州:郑州大学,2021.

[25] Bhat SM, Badiger VA, Vasishta S, et al. 3D tumor angiogenesis models: recent advances and challengess[J]. J Cancer Res Clin Oncol,2021,147(12):3477－3494.

(本文编辑:何祯)