

论 著

动态对比增强磁共振成像在卵巢癌中的应用观察*

刘荣亮* 赵仁源 夏顺英

四川省宜宾市妇幼保健计划生育服务中心
放射科 (四川 宜宾 644000)

【摘要】目的 探讨动态对比增强磁共振成像在卵巢癌中的应用效果。方法 选择2020年6月至2022年7月疑似卵巢癌患者86例为对象，所有患者均行动态对比增强磁共振成像检查，以病理检查结果作为“金标准”，分析该方法的诊断效能；按选取位置不同确诊患者感兴趣区分为整个肿瘤、肿瘤热点及肿瘤周围组织三组。借助Tissue 4D软件包完成动态对比增强磁共振成像图片后处理，比较各组定量参数。结果 疑似卵巢癌患者经“金标准”检查确诊52例，确诊率为60.47%。动态对比增强磁共振成像阳性患者46例，检查准确度为83.72%(72/86)、灵敏度80.77%(42/52)、特异度为88.24%(30/34)、阳性预测值为91.30%(42/46)、阴性预测值75.00%(30/40)；上皮性卵巢癌36例，卵巢交界性肿瘤16例，上皮性卵巢癌患者动态对比增强磁共振成像定量参数 K^{trans} 、 Ve 、 K_{ep} 及 $iAUC$ 水平高于上皮性卵巢癌($P<0.05$)；卵巢癌患者肿瘤热点 K^{trans} 、 Ve 、 K_{ep} 及 $iAUC$ 水平高于肿瘤周围组织和整个肿瘤($P<0.05$)。结论 动态对比增强磁共振成像用于卵巢癌患者中，具有较高的诊断效能，能了解组织微血管的渗透性，可间接反应肿瘤血管的生成，且监测肿瘤热点评估结果更准确。

【关键词】动态对比增强磁共振成像；卵巢癌；病理检查；诊断效能；定量参数

【中图分类号】R737.31

【文献标识码】A

【基金项目】宜宾市卫生健康委员会2021年医学科研项目(2021YW0036)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.04.038

Application Observation of Dynamic Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging in Ovarian Cancer*

LIU Rong-liang*, ZHAO Ren-yuan, XIA Shun-ying.

Radiology Department, Maternal and Child health and Family planning service center, Yibin, Sichuan Province, Yibin 644000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application effect of dynamic contrast-enhanced resonance imaging in ovarian cancer.

Methods 86 suspected ovarian cancer patients from June 2020 to July 2022 were selected as the study subjects, and all patients underwent dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging. The pathological examination results were used as the "gold standard" to analyze the diagnostic efficacy of this method; According to the selected location, the confirmed patients are divided into three groups of interest: the entire tumor, tumor hotspots, and surrounding tissues. Complete dynamic contrast-enhanced resonance imaging image post-processing with the help of the Tissue 4D software package, and compare quantitative parameters of each group. **Results** 52 suspected ovarian cancer patients were diagnosed through the "gold standard" examination, with a diagnosis rate of 60.47%. 46 positive patients underwent dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, with an accuracy of 83.72% (72/86), sensitivity of 80.77% (42/52), specificity of 88.24% (30/34), positive predictive value of 91.30% (42/46), and negative predictive value of 75.00% (30/40); There were 36 cases of epithelial ovarian cancer and 16 cases of ovarian borderline tumors. The dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging quantitative parameters K^{trans} , Ve , K_{ep} , and $iAUC$ levels in epithelial ovarian cancer patients were higher than those in epithelial ovarian cancer patients ($P<0.05$); The levels of tumor hotspots K^{trans} , Ve , K_{ep} , and $iAUC$ in ovarian cancer patients were higher than those in the surrounding tissues and the entire tumor ($P<0.05$). **Conclusion** Dynamic contrast-enhanced resonance imaging has high diagnostic efficacy in ovarian cancer patients, which can understand the permeability of tissue microvessels, indirectly reflect the generation of tumor blood vessels, and monitor tumor hotspot evaluation results more accurately.

Keywords: Dynamic Contrast-enhanced Resonance Imaging; Oophoroma; Pathological Examination; Diagnostic Effectiveness; Quantitative Parameters

卵巢癌是发生在卵巢的恶性肿瘤，能发生在任何年龄段，其组织学类型多样，且多数患者在病变早期无症状、不易发现，导致临床诊疗难度较大^[1]。祁彦萍等调查结果表明^[2]：卵巢癌好发于50岁以上女性中，其发病率居妇科恶性肿瘤第3位，占有女性生殖道肿瘤23%，并呈上升趋势，成为我国女性死亡的重要原因。病理检查是卵巢癌诊断“金标准”，能确定病灶的性质、部位等特点，为治疗方案的制定提供依据^[3]。但是，该诊断方法仅对有形态学改变的疾病进行诊断，且只反映疾病某一阶段的病理变化，再加上诊断存在风险性，导致患者诊断耐受性较差^[4]。而动态对比增强磁共振成像属于是一种新型的磁共振成像技术，具有较高的软组织分辨率，结合流动效应原理，能实现多序列、多参数及多方位成像，可获得病灶强化信息、血流动力学信息、微血管密度情况及微循环情况，依靠半定量和定量评估结果，全面评估病变组织灌注情况，但是该检查方法在卵巢癌患者中的诊断价值研究较少^[5-6]。因此，本研究主要探讨动态对比增强磁共振成像在卵巢癌中的应用效果，报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2020年6月至2022年7月疑似卵巢癌患者86例为对象，年龄(42-85)岁，平均(62.38±6.41)岁；体重指数(BMI)(18.5-29.4)kg/m²，平均(22.15±3.52)kg/m²；临床表现：下腹部不适25例，食欲下降18例，腹胀12例，不规则阴道流血8例。

纳入标准：参考卵巢癌相关标准^[7]，患者均具有完整的病理结果；病情尚稳定，意识清楚，能进行沟通交流；均无动态对比增强磁共振成像检查禁忌症，患者均可耐受；排除标准：术前有关卵巢癌任何治疗，如：手术治疗及化疗等；伴有子宫内膜异位症、子宫内膜癌及输卵管炎者；中途放弃诊疗或转院就诊者。

1.2 方法

1.2.1 动态对比增强磁共振成像检查 所有患者均行动态对比增强磁共振成像检查，具体方法如下：采用1.5T磁共振扫描仪，型号：Achieva，购自于荷兰Philips公司对患者进行检查。采用腹部相控阵线圈。检查时取仰卧位姿势，叮嘱患者检查时正常呼吸，常规完成下腹部平扫、动态增强扫描技术时，配合使用电解质垫(置于线圈和下腹部间)。常规完成磁共振平扫：T2加权加(T₂WI)脂肪抑制(FS)序列，设定重复时间(TR)3000ms、回波时间(TE)68ms、矩阵512×512，视野360mm×420mm，层厚4mm，层间距1mm；冠状位T₂WI扫描：TR2700ms、TE85ms、矩阵512×512，FOV 360mm×420mm，层厚5mm，层间距2mm；矢状位T₂WI扫描：TR2900ms、TE72ms、矩阵512×512，FOV 280mm×340mm，层厚4mm，层间距1mm；横断面T₁WI扫描：TR550ms、

【第一作者】刘荣亮，男，副主任医师，主要研究方向：小儿神经系统疾病和妇科肿瘤。E-mail: dpp1256@163.com

【通讯作者】刘荣亮

矩阵 512×512 ，FOV $380\text{mm}\times 420\text{mm}$ ，层厚 6mm ，层间距 2mm ^[8-9]。MRI平扫完毕后，对患者行动脉磁共振扫描，扫描前借助高压注射器注入钆喷酸葡胺注射液(广州康臣药业有限公司，国药准字H10950231，规格： $10\text{mL}:4.69\text{g}$ ，按C28H37O15N4Gd计) 0.2mmol/kg ，控制注射速度为 3.0mL/s ，持续无间隔完成前5期扫描，后2期扫描间隔 30s 。以病理检查结果作为“金标准”，分析动态对比增强共振成像在卵巢癌患者中的诊断效能(灵敏度、特异度、阳性及阴性预测值)。

1.2.2 定量参数测定 按选取位置不同确诊患者感兴趣区分为整个肿瘤、肿瘤热点及肿瘤周围组织三组，并将上述获得的图像及数据，传输到工作站中。借助Tissue 4D软件包完成动态对比增强共振成像图片后处理，比较各组定量参数(包括：容量转移常数(K^{trans})、血管外细胞外间隙容积比(V_e)及速率常数(K_{ep})^[10-11]。

1.3 统计分析 采用SPSS 26.0软件处理，计数资料行 χ^2 检验，采用 $n(\%)$ 表示，多组计量资料行F检验，组间采用t检验，采用 $(\bar{x}\pm s)$ 表示， $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 动态对比增强磁共振在卵巢癌中的诊断效能 疑似卵巢癌患者经“金标准”检查确诊52例，确诊率为 60.47% 。动态对比增强磁共振检查阳性患者46例，检查准确度为 $83.72\%(72/86)$ 、灵敏度 $80.77\%(42/52)$ 、特异度为 $88.24\%(30/34)$ 、阳性预测值为 $91.30\%(42/46)$ 、阴性预测值 $75.00\%(30/40)$ ，见表1。

2.2 不同病理检查结果下动态对比增强共振成像定量参数比较 病理检查结果下，上皮性卵巢癌36例，卵巢交界性肿瘤16例，上皮性卵巢癌患者动态对比增强共振成像定量参数 K^{trans} 、 V_e 、 K_{ep} 及iAUC水平高于上皮性卵巢癌($P<0.05$)，见表2。

2.3 卵巢癌患者不同感兴趣区域动态对比增强共振成像定量参数比较 卵巢癌患者肿瘤热点 K^{trans} 、 V_e 、 K_{ep} 及iAUC水平高于肿瘤周围组织和整个肿瘤($P<0.05$)；整个肿瘤 K^{trans} 、 V_e 及iAUC水平高于肿瘤周围组织($P<0.05$)； K_{ep} 水平低于肿瘤周围组织($P<0.05$)，见表3，典型图片见图1。

表1 动态对比增强磁共振在卵巢癌中的诊断效能

检查方法		金标准		合计
		+	-	
动态对比增强磁共振	+	42	4	46
	-	10	30	40
合计		52	34	86

表2 不同病理检查结果下动态对比增强共振成像定量参数比较

组别	例数	$K^{\text{trans}}(\text{min})$	V_e	$K_{ep}(\text{min})$	iAUC
上皮性卵巢癌	36	0.33 ± 0.08	0.71 ± 0.15	0.59 ± 0.13	32.21 ± 3.42
卵巢交界性肿瘤	16	0.14 ± 0.05	0.34 ± 0.11	0.38 ± 0.10	10.58 ± 2.26
t	/	3.591	4.345	5.092	7.545
P	/	0.000	0.000	0.000	0.000

表3 卵巢癌患者不同感兴趣区域动态对比增强共振成像定量参数比较

感兴趣区域	例数	$K^{\text{trans}}(\text{min})$	V_e	$K_{ep}(\text{min})$	iAUC
肿瘤周围组织	52	0.13 ± 0.05	0.23 ± 0.09	0.65 ± 0.12	9.68 ± 1.54
整个肿瘤	52	$0.19\pm 0.08^{\#}$	$0.45\pm 0.11^{\#}$	$0.58\pm 0.10^{\#}$	$14.34\pm 1.85^{\#}$
肿瘤热点		$0.44\pm 0.12^{*\#}$	$0.58\pm 0.15^{*\#}$	$0.79\pm 0.21^{*\#}$	$35.69\pm 2.42^{*\#}$
F	/	3.591	4.345	5.092	7.545
P	/	0.000	0.000	0.000	0.000

注：与肿瘤周围组织比较， $^{\#}P<0.05$ ；与整个肿瘤比较， $^{*}P<0.05$ 。

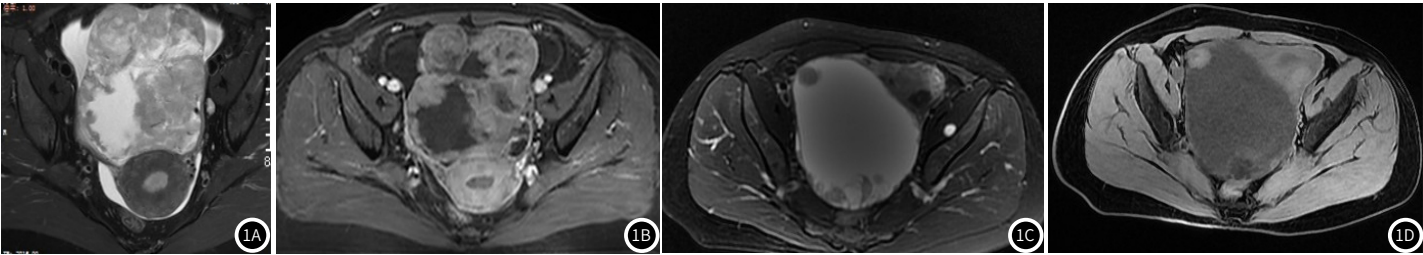


图1A-图1D 典型病例图片：图1A为典型病例图篇T₂WI压脂序列 卵巢癌多发结节样肿块；图1B为同一病例T₁WI增强，肿块结节明显强化；图1C为T₂WI压脂 卵巢癌巨大囊性肿块伴多发大小不一壁结节；图1D为T₁WI动态增强 大小不一壁结节呈持续性强化。

3 讨 论

卵巢癌是临床发病率较高的恶性肿瘤，其发病仅次于子宫体癌及宫颈癌，成为我国女性死亡的重要原因^[12]。卵巢癌发病机制复杂，且不孕、不育、晚婚等均为其诱发因素，且卵巢多位于盆腔深部，位置容易发生变化，导致多数患者确诊时伴有包块及腹水等，导致临床诊疗难度较大^[13]。本研究中，疑似卵巢癌患者经“金标准”检查确诊52例，确诊率为60.47%，从本研究结果看出，病理检查用于卵巢癌患者中具有较高的确诊率，能为临床治疗方案制定提供参考依据。但是，病理检查存在一定风险性，仅局部反映送检样本病变，临床误诊率及漏诊率较高。

针对病理检查用于卵巢癌患者中存在的弊端和不足，动态对比增强磁共振检查开始用于临床，能获得病灶强化信息及血流动力学信息，可了解微血管密度和微血管循环情况，通过定量参数全面评估病变的组织灌注情况^[14-15]。本研究中，动态对比增强磁共振检查阳性患者46例，检查准确度为83.72%(72/86)、灵敏度80.77%(42/52)、特异度为88.24%(30/34)、阳性预测值为91.30%(42/46)、阴性预测值75.00%(30/40)，从本研究结果看出，动态对比增强共振成像诊断卵巢癌可获得较高的诊断效能，能为临床诊疗提供影像学参考。分析原因：卵巢癌患者磁共振影像下，常表现为形态不规则、不完整，且生长不受限，血管细胞外间隙和正常组织、周围组织存在明显的差异性。借助动态对比增强共振成像定量参数，能精准的评估病灶的微血管渗漏情况，从而提高疾病的诊断准确性和效能^[16]。K^{trans}是卵巢癌患者中常用的评估指标，其表达水平能反映并评估血管的通透性，了解病灶部位血流情况，实现组织良恶性的区分及鉴别^[17]；Ve则能准确的反映血管外细胞间隙，了解单位体积组织的百分数，且该指标在恶性病灶中变化较为明显(多呈高表达)^[18]；而K_{ep}能反映病灶部位对比剂注射后，从组织内回流到血管内的速度，其表达水平与肿瘤血管的通透性有关，能了解卵巢癌患者微血管状态^[19]。本研究中，上皮性卵巢癌36例，卵巢交界性肿瘤16例，上皮性卵巢癌患者动态对比增强共振成像定量参数K^{trans}、Ve、K_{ep}及iAUC水平高于上皮性卵巢癌(P<0.05)；卵巢癌患者肿瘤热点K^{trans}、Ve、K_{ep}及iAUC水平高于肿瘤周围组织和整个肿瘤(P<0.05)，从本研究结果看出，疑似卵巢癌患者不同病理结果下动态对比增强共振成像定量参数存在差异，其表达水平受到感兴趣部位的影响。分析原因：肿瘤热点多为肿瘤的实性成分，该部位异常生成的肿瘤血管相对丰富，血管分化不成熟、结构紊乱，且裂隙较多，导致血管通透性较高，能引起K^{trans}、Ve、K_{ep}及iAUC水平迅速升高，其测定结果较其他部位更加准确。因此，临床上监测肿瘤热点部位动态对比增强共振成像定量参数，能更为准确的评估及测量卵巢癌^[20]。

综上所述，动态对比增强共振成像用于卵巢癌患者中，具有较高的诊断效能，能了解组织微血管的渗透性，可间接反应肿瘤血管的生成，且监测肿瘤热点评估结果更准确，可指导临床诊疗。

参考文献

[1] 罗志凌,唐菲,张那,等. 磁共振成像检查联合血清HE4、TK1、CA199检测在卵巢癌诊断中的应用价值[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(16): 3115-3119.

[2] 祁彦萍. 原发性小卵巢癌应用超声和MRI诊断的价值观察[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(4): 127-129.

[3] Barber EL, Garg R, Persenaire, et al. Natural language processing with machine learning to predict outcomes after ovarian cancer surgery[J]. Gynecologic Oncology, 2021, 160(1): 182-186.

[4] 席永强, 王娟萍, 黄亚博, 等. 磁共振成像动态增强及弥散加权成像扫描在卵巢癌术前定性分期中的诊断价值[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(7): 1090-1091.

[5] 肖中勇, 朱宁, 卢露. CT及磁共振成像联合血清糖类抗原125诊断卵巢肿瘤的临床价值[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(12): 2918-2921.

[6] 葛延平, 张磊, 宋丹. 卵巢癌DCE-MRI定量参数与临床病理的相关性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(11): 98-100.

[7] 刘文霞, 刘利, 贡琦, 等. CT、动态增强磁共振成像及弥散加权成像对卵巢囊腺癌与囊腺瘤的鉴别效果分析[J]. 中国医学装备, 2022, 19(9): 45-49.

[8] 马永刚, 张晖, 黄斌, 等. 磁共振动态增强联合扩散加权成像在卵巢肿瘤临床诊断及复发评估中的应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(5): 545-549.

[9] Gardner AB, Charo LM, Mann AK, et al. Ovarian, uterine, and cervical cancer patients with distant metastases at diagnosis: most common locations and outcomes[J]. Clinical & experimental metastasis, 2020, 37(1): 107-113.

[10] 赵秀娟, 席如如, 薛影. 超声造影定量与动态增强MRI定量在卵巢癌诊断中的应用价值[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2021, 28(8): 994-997.

[11] 刘兰, 刘敏, 夏春兰. MRI对卵巢癌术前定性诊断及临床分期评估的临床应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(2): 124-126.

[12] Alcazar JL, Maria Caparrós, Arraiza M, et al. Pre-operative assessment of intra-abdominal disease spread in epithelial ovarian cancer: a comparative study between ultrasound and computed tomography[J]. International Journal of Gynecological Cancer, 2019, 2019(Jan 10): 1-7.

[13] 徐辉景, 李志平, 颜丹, 等. 基于MRI影像特征鉴别原发性输卵管癌和原发性上皮性卵巢癌的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2022, 33(8): 567-571.

[14] 马丽颖, 孙美玉. MRI对上皮性卵巢癌组织学分型的诊断应用[J]. 国际医学放射学杂志, 2022, 45(1): 89-93.

[15] 毛咪咪, 李海明, 石健, 等. 基于多序列MRI影像组学列线图预测上皮性卵巢癌患者对铂类药物化疗的敏感性[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(3): 201-208.

[16] Lopes A, Rangel Costa RL, Di Paula R, et al. Cardiophrenic lymph node resection in cytoreduction for primary advanced or recurrent epithelial ovarian carcinoma: a cohort study[J]. International Journal of Gynecological Cancer, 2019, 29(1): 188-194.

[17] 韩继红, 付玉川, 姚燕, 等. 磁共振成像联合血清糖类抗原15-3、胃泌素释放肽前体检测对卵巢癌的诊断价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2022, 32(7): 824-827.

[18] 毛爱荣, 袁晓雁, 程芳, 等. HE4, CA125及CEA在卵巢癌中的表达及与病理特征、预后的关系研究[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(4): 45-47.

[19] 李玲, 胡刚, 谭亮, 等. 多模态无创诊断技术在卵巢癌早期诊断中的价值研究[J]. 中国医学装备, 2021, 18(8): 90-93.

[20] 张子钦, 郭晓婷, 梁权海, 等. 弥散加权技术(DWI)在诊断卵巢癌复发及种植转移的应用价值[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(2): 58-59.

(收稿日期: 2023-07-25)
(校对编辑: 孙晓晴)