

论 著

DCE-MRI联合DWI在鉴别诊断卵巢良恶性肿瘤中的应用价值

1. 陕西省西安高新医院妇科

(陕西 西安 710075)

2. 陕西省西安高新医院放射科

(陕西 西安 710075)

冯 静¹ 卢占斌¹ 曲红卫¹
王 霞²

【摘要】目的 探讨DCE-MRI联合DWI在鉴别诊断卵巢良恶性肿瘤中的应用价值。方法 回顾性分析我院2016年5月至2018年3月100例经病理证实卵巢肿瘤患者DCE-MRI及DWI扫描图像资料,分析诊断效能。

结果 良性肿瘤实质部分ADC值高于恶性肿瘤,差异有统计学意义($P < 0.05$);良性肿瘤囊性部分ADC值比较差异无统计学意义($P > 0.05$);良性肿瘤TIC曲线流入型比率高于恶性肿瘤,流出型TIC曲线比率低于恶性肿瘤,差异有统计学意义($P < 0.05$);良性肿瘤DCE-MRI定量参数值 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 均低于恶性肿瘤,差异有统计学意义($P < 0.05$); $b=1200s/mm^2$ 时,DWI扫描ADC值诊断良恶性肿瘤ROC曲线下AUC=0.935,DCE-MRI扫描定量参数 K^{trans} 诊断良恶性肿瘤ROC曲线下AUC=0.890,均低于DCE-MRI联合DWI诊断ROC曲线下AUC=0.963,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 DCE-MRI联合DWI在鉴别诊断卵巢良恶性肿瘤中有重要的临床价值。

【关键词】卵巢良恶性肿瘤;动态增强磁共振成像;扩散加权成像;应用价值

【中图分类号】R445.2; R737.71

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.11.029

通讯作者: 冯 静

Application Value of DCE-MRI Combined with DWI in the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Ovarian Tumors

FENG Jing, LU Zhan-bin, QU Hong-we, et al., Department of Gynecology, Xi'an Gaoxin Hospital, Xi'an 710075, Shaanxi Province, China

[Abstract] *Objective* To explore the application value of DCE-MRI combined with DWI in the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors. *Methods* The DCE-MRI and DWI scan images of 100 patients with ovarian tumors confirmed by pathology from January 2016 to March 2018 in our hospital were retrospectively analyzed. The diagnostic efficacy was analyzed. *Results* The ADC value of parenchymal part of benign tumor was higher than that of malignant tumor ($P < 0.05$). There was no significant difference in the ADC value of cystic part between benign and malignant tumors ($P > 0.05$). The TIC curve inflow ratio of benign tumor was higher than that of malignant tumor, and the TIC curve efflux ratio was lower than that of malignant tumor ($P < 0.05$). The DCE-MRI quantitative parameters of K^{trans} , K_{ep} and V_e in benign tumor were lower than those of malignant tumor ($P < 0.05$). When $b=1200s/mm^2$, the AUC under the ROC curve of ADC value in diagnosing benign and malignant tumors by DWI scan was 0.935, and the AUC under the ROC curve of quantitative parameter K^{trans} in diagnosing benign and malignant tumors by DCE-MRI scan was 0.890, and the two AUC was lower than AUC under the ROC curve by DCE-MRI combined with DWI with 0.963 ($P < 0.05$). *Conclusion* DCE-MRI combined with DWI has important clinical value in the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors.

[Key words] Benign and Malignant Ovarian Tumors; Dynamic Enhanced Magnetic Resonance Imaging; Diffusion-weighted Imaging; Application Value

卵巢肿瘤为临床常见女性生殖系统疾病,发病隐匿,早期无具特征性的临床表现,病变类型较为复杂,术前定性具有一定的难度^[1]。MRI多方位成像,软组织分辨率高,可明确卵巢肿瘤病变结构与组织,具有功能成像优势,DCE-MRI可通过观察肿瘤组织血流动力学变化显示病变供血情况以及变化特征,在肿瘤的定性方面具有一定的特异性;DWI可观察患者组织中水分子扩散运动,可间接提示辨别肿瘤良恶性^[2-3]。本研究分析100例卵巢肿瘤患者DCE-MRI及DWI特征,旨在探讨DCE-MRI联合DWI在鉴别诊断卵巢良恶性肿瘤的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析我院2016年5月至2018年3月100例经病理证实卵巢肿瘤患者临床资料。患者年龄33-75岁,平均(59.31±6.03)岁;肿瘤直径2.7-29.6cm,平均(11.56±4.58)cm;病理检查结果为良性肿瘤47例,恶性肿瘤53例,其中良性肿瘤共56个病灶,包括浆液性囊腺瘤22个,黏液性囊腺瘤15个,成熟性囊性畸胎瘤9个,滤泡囊肿6个,纤维上皮瘤4个,恶性肿瘤共61个病灶,包括浆液性囊腺癌27个,黏液性囊腺癌21个,子宫内膜样癌5个,卵巢透明细胞癌6个,未分化癌21个。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①经腹腔镜卵巢活检病理检查确诊;②年龄18-75岁;③接受DCE-MRI及DWI扫描;④临床资料完整。排除标准:①合并其他妇科疾病;②合并对比剂过敏或其他影像检查

禁忌症；③妊娠或哺乳期妇女；④安置心脏起搏器或进行过人工心脏瓣膜置换患者；⑤合并恐惧幽闭症患者；⑥接受抗肿瘤先期化疗。

1.3 检查方法 通过西门子 Siemens Verio 3.0T高场强超导型磁共振仪，患者取仰卧位，腹部沙袋加压减少呼吸伪影，常规MRI扫描参数为横断面FSE T₁WI TR为45ms，TE为12ms，FOV为280mm×280mm，层厚设置为5mm；横断面FSE T₂WI TR为2560ms，TE为78ms，FOV为280mm×280mm，层厚设置为4mm；

矢状面FSE T₁WI TR为3300ms，TE为90ms，FOV为250mm×250mm，层厚设置为4mm；DWI参数设置为TR为5000ms，TE为77ms，TR为3300ms，TE为90ms，FOV为380mm×380mm，层厚设置为5mm，b值取400、800、1200s/mm²。注射剂对比前先进行横断面的T1-vibe-fs扫描，参数设置为TR为4.10ms，TE为1.40ms，FOV为300mm×300mm，层厚设置为3.5mm，翻转角2°、15°，使用高压注射器静注钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)15ml，注射速度为3ml·s⁻¹，随后用20ml生理盐水冲洗，增强扫描设置TR为5.08ms，TE为1.77ms，FOV为300mm×300mm，层厚设置为3.5mm，共采集图像35次。

1.4 图像处理 所有图像均由2名具有中级职称以上的影像科医生根据单盲法处理，阅读DCE-MRI及DWI影像学资料进行分析与诊断。DWI图像传入后处理工作站后，自动生成ADC图像，将ROI区置于病灶的实性以及囊性部分，进行ADC值测量，实性部分选择ROI信号均匀处，尽量避开出血、坏死或囊变部位，分别进行3次测量，取最低值。DCE-MRI图

像导入Tissue 4D后处理工作站，进行运动校正以及图像匹配，ROI选取实性最明显部位，同样避开出血、坏死或囊变以及周围组织血管区域，拟合受试者时间-信号曲线(TIC)，依据Thomasson-Naggara I分型方法分型，利用Tofts双室药代动力学模型，测量定量参数值：K_{ep}值、K^{trans}值以及V_e值，分别进行2次测量，取平均值。

1.5 统计学方法 采用SPSS21.0进行数据统计及分析，计量资料采用($\bar{x} \pm s$)描述，良恶性肿瘤ADC值与DCE-MRI定量参数值比较采用t检验，良恶性肿瘤TIC类型比较采用 χ^2 检验，采用受试者工作特征曲线(ROC曲线)确定诊断效能，P<0.05表示差异有统计学意义。

2.1 DWI检测结果

2.1.1 实质部分与囊性部分良恶性肿瘤ADC值比较：良性肿瘤实质部分ADC值高于恶性肿瘤，差异有统计学意义(P<0.05)；良性肿瘤囊性部分ADC值比较差异无统计学意义(P>0.05)。见表1。

2.1.2 不同b值ADC值良恶性肿瘤诊断效能分析：将各参数值进行ROC分析，当b=1200s/mm²时，实性部分ADC值诊断良恶性肿瘤AUC=0.935，高于b=400s/mm²时AUC=0.916以及b=800s/mm²时AUC=0.922，b=1200s/mm²时时诊断效能最佳，截点值为1151.92，灵敏度88.71%，特异度85.10%。见图1。

2.1.3 DWI检测图像特征：病例资料：患者，女性，41岁，病理检查为卵巢转移性腺瘤。见图2-3。

2.2 DCE-MRI诊断结果

表1 实质部分与囊性部分良恶性肿瘤ADC值比较($\bar{x} \pm s$)

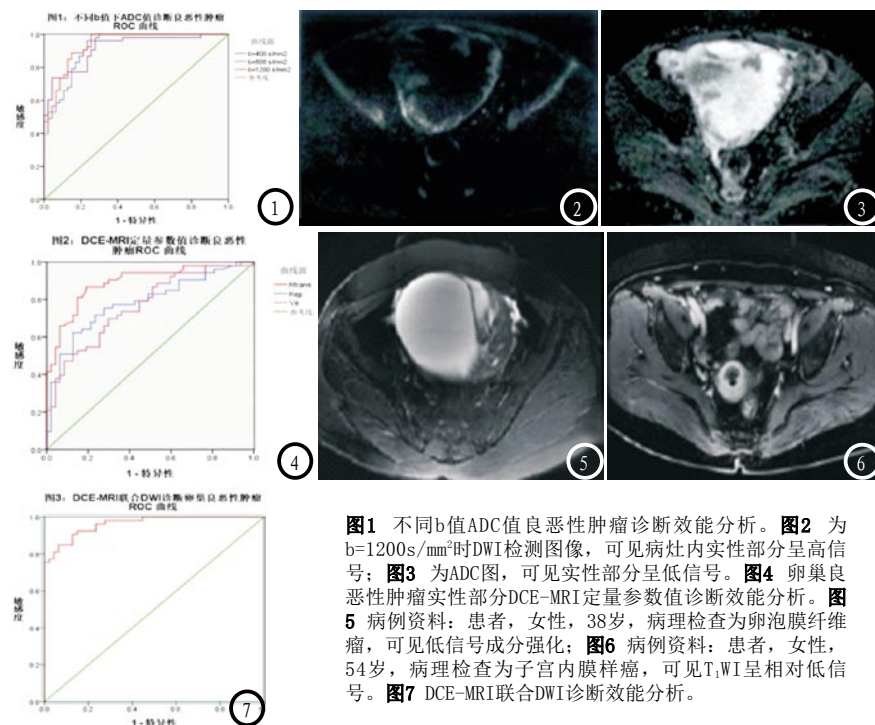
组别	n	实性部分ADC值(mm ² /s)			囊性部分ADC值(mm ² /s)		
		b=400	b=800	b=1200	b=400	b=800	b=1200
		s/mm ²	s/mm ²	s/mm ²	s/mm ²	s/mm ²	s/mm ²
良性肿瘤	47	1736.21 ± 318.59	1605.41 ± 378.59	1423.93 ± 207.81	2970.97 ± 340.59	2850.69 ± 381.03	2724.65 ± 370.31
恶性肿瘤	53	1201.75 ± 260.33	1032.83 ± 275.42	899.38 ± 261.33	2839.32 ± 401.33	2720.34 ± 367.19	2597.08 ± 372.33
t		9.156	8.715	11.013	1.757	1.741	1.714
P		<0.01	<0.01	<0.01	0.082	0.085	0.090

表2 良恶性肿瘤TIC类型比较

组别	n	流入型	平台型	流出型
良性肿瘤	47	20(42.55)	22(46.81)	5(10.64)
恶性肿瘤	53	4(7.55)	21(39.62)	28(52.83)
χ^2		10.842	0.948	15.871
P		<0.01	0.330	<0.01

表3 卵巢良恶性肿瘤实性部分DCE-MRI定量参数值比较

组别	n	K ^{trans} (min ⁻¹)	K _{ep} ((min ⁻¹))	V _e
良性肿瘤	47	0.05 ± 0.06	0.22 ± 0.23	0.41 ± 0.25
恶性肿瘤	53	0.19 ± 0.26	0.45 ± 0.67	0.65 ± 0.42
t		3.605	2.238	3.416
P		<0.01	0.028	<0.01



态曲线，通过量化指标从肿瘤强化程度反映肿瘤血供情况，从肿瘤成分、血供状态以及血管生成情况的差异来提高诊断肿瘤类型的准确性^[7-8]。DWI同样为MR功能成像技术之一，可通过检测机体内水分子运动状态，反映恶性肿瘤细胞高密度特点，ADC值可表现出患者病灶扩散敏感梯度场前后组织信号强度变化，从而有利于病灶组织微观结构特点和变化状态的显示，达到鉴别肿瘤性质的目的^[9-10]。

本研究中DWI扫描诊断中，良性肿瘤实质部分ADC值高于恶性肿瘤，但肿瘤囊性部分ADC值二者无明显差异，这主要是由于恶性肿瘤实性部分组织密度较大，排列较为密集，核浆比相对较大，细胞外间隙狭窄，水分子弥散程度受限，ADC值降低，而囊性部分由于囊液黏滞度较大，良恶性肿瘤ADC值差异较小^[11]。费莹等^[12]研究结果支持本结论。本研究比较b值取400、800、1200s/mm²时DWI扫描诊断效能发现当b=1200s/mm²时具有最佳诊断效能，周冰等^[13]研究表明b值越高将越能反映水分子真正的扩散运动，但相对而言的图像伪影将随之增加，SNP下降，影响诊断，本研究中低b值DWI扫描条件下膀胱和肠管内气体以及血管信号并未被抑制，病灶在DWI扫描上的信号改变难以辨别，反而高b值条件下，卵巢肿瘤实性部分较为清晰，与囊性部分较好区分，诊断效能较高。DCE-MRI扫描中恶性肿瘤定量参数值 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 均高于良性肿瘤，动态增强定量参数值与肿瘤血管生成以及血管生成标志物密切相关，肿瘤组织在血供丰富的条件下迅速生长转移^[14]。本研究中定量参数值 K^{trans} 诊断效能高于 K_{ep} 、 V_e ，在鉴别诊断良恶性肿瘤中具有重要

2.2.1 良恶性肿瘤TIC类型：良性肿瘤TIC曲线流入型比率高于恶性肿瘤，流出型TIC曲线比率低于恶性肿瘤，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表2。

2.2.2 卵巢良恶性肿瘤实性部分DCE-MRI定量参数值比较：良性肿瘤DCE-MRI定量参数值 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 均低于恶性肿瘤，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表3。

2.2.3 卵巢良恶性肿瘤实性部分DCE-MRI定量参数值诊断效能分析：将各参数值进行ROC分析， K^{trans} 诊断AUC=0.890高于 K_{ep} 诊断AUC=0.782以及 V_e 诊断AUC=0.765，定量参数值 K^{trans} 诊断效能最佳，截点值为 0.11min^{-1} ，灵敏度86.80%，特异度80.90%。见图4。

2.2.4 DCE-MRI扫描图像特征分析：见图5-6。

2.3 DCE-MRI联合DWI诊断效能分析 经比较，DWI扫描中b=1200s/mm²时诊断效能最高，为联合应用中的最佳参数，DCE-MR扫描中各定量参数中 K^{trans} 定性诊断效能最高，为最佳指标，联合应用上述两种扫描方式，进行

ROC分析，联合应用下ROC曲线下AUC=0.963，高于单独DWI扫描b=1200s/mm²下AUC=0.922以及DCE-MRI扫描中 K^{trans} 定性诊断下AUC=0.782，差异有统计学意义($P<0.05$)。见图7。

3 讨论

卵巢肿瘤为妇科常见肿瘤类型，根据生物学行为可分为良性肿瘤、恶性肿瘤以及交界性肿瘤，一般来说交界性肿瘤虽恶性程度较低，但也归入恶性肿瘤^[4]。

在卵巢肿瘤定性影像学诊断中，MRI具有高度空间以及软组织分辨率，可清晰显示患者盆腔以及卵巢解剖结构，在卵巢病变类型诊断中具有重要价值，然而，由于卵巢肿瘤良恶性形态重叠，常规MRI扫描缺乏一定的量化指标，主观判断性较强，单纯从形态上分析进行准确定性具有一定的难度^[5-6]。DCE-MRI作为一种新型的MR功能成像技术，通过对比剂的药代动力学获得连续性的动

价值。王建军等^[15]研究表明由于DCE-MRI扫描易受运动伪影以及磁敏感伪影的影响,可重复性较差,与DWI技术联合使用,可降低漏诊和误诊风险,本研究中DCE-MRI联合DWI为诊断卵巢肿瘤的有效检查方式,联合筛查提高了卵巢肿瘤定性诊断的准确性,具有相对单一诊断方式更高的诊断效能,与其研究结果一致,两种扫描方式相互补充,对患者肿瘤定性诊断以及治疗和预后具有重要的临床价值。

综上所述,DCE-MRI联合DWI在鉴别诊断卵巢良恶性肿瘤中有重要的临床价值。

参考文献

- [1] 张珏,蔡鸿宁,高晗等.不同卵巢肿瘤组织中KI-67、P53、C23、EGFR蛋白的表达变化及其意义[J].山东医药,2016,56(19):67-69.
- [2] 王永杰,金彪,吴斌等.DCE-MRI定量参数结合DWI对前列腺癌的诊

- 断价值[J].中国医学计算机成像杂志,2017,23(3):247-251.
- [3] 邹雪雪,秦东京,姜兴岳等.DCE-MRI联合IVIM-DWI鉴别诊断乳腺良恶性病变[J].中国医学影像技术,2016,14(4):534-538.
- [4] 金兴兴,岳巍,韩东明等.薄层小视野高分辨MRI结合DCE-MRI对卵巢肿瘤的诊断价值[J].放射学实践,2016,31(4):369-372.
- [5] 赵文俐,王建康,郭红云等.卵巢良性肿瘤病理结果与MRI影像特征的相关性[J].实用放射学杂志,2016,32(8):1250-1253.
- [6] 高梅.MRI检查在卵巢肿瘤诊断及鉴别诊断中的临床价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(1):118-120.
- [7] 袁永丰,曾亮,祝新.高场强MRI在卵巢肿瘤诊断中的临床应用价值[J].中国临床研究,2017,30(10):1408-1411.
- [8] 张静,张翼,潘文静等.卵巢良恶性肿瘤与MRI平扫及DWI影像表现的相关性研究[J].实用放射学杂志,2016,32(11):13-14.
- [9] 申洋,周延,何为等.基于IVIM模型的扩散加权成像和动态增强核磁共振在卵巢肿瘤良恶性鉴别中的应用价值[J].临床放射学杂志,2016,35(3):410-414.

- [10] 何业银,李绍东,卢晓冬等.DWI结合动态增强对卵巢囊实性肿瘤良、恶性的鉴别诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(4):103-105.
- [11] 施敏敏,戚婉.DWI及DCE-MRI对卵巢肿瘤的应用研究进展[J].磁共振成像,2016,7(7):551-554.
- [12] 费莹,许建铭,沈钧康等.动态增强MRI定量参数对乳腺良恶性肿瘤的鉴别诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(11):63-65.
- [13] 周冰,陈冬冬,黎良山等.利用高b值DWI和动态增强MRI对卵巢良恶性肿瘤进行定量分析的研究[J].医学影像学杂志,2018,28(4):662-665.
- [14] 左鹏,樊斌,江鹏等.动态增强扫描MR半定量参数及定量参数对卵巢肿瘤鉴别诊断的价值[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(7):109-112.
- [15] 王建军,汪卫建.3.0T MRI多b值弥散加权成像联合ADC值对卵巢癌诊断的价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(7):113-115+2.

(本文编辑:汪兵)

【收稿日期】2018-11-22

(上接第 83 页)

- [3] Liu L, Liu C, Zhang Q, et al. SIRT1-mediated transcriptional regulation of SOX2 is important for self-renewal of liver cancer stem cells[J]. Hepatology, 2016, 64(3): 814-827.
- [4] 中华人民共和国卫生部.原发性肝癌诊疗规范(2011年版)[J].临床肿瘤学杂志,2011,16(10):929-946.
- [5] 牛亚峰,项坤,孙秋原,等.多层螺旋CT及MRI在肝脏肿瘤诊断鉴别中的临床应用[J].肝脏,2017,22(1):84-86.
- [6] Zheng C, Zheng L, Yoo J K, et al. Landscape of Infiltrating T Cells in Liver Cancer Revealed by Single-Cell Sequencing. [J]. Cell, 2017, 169(7): 1342-1356.
- [7] Li L, Wang H. Heterogeneity of liver cancer and personalized therapy. [J]. Cancer Letters, 2016, 379(2): 191-197.
- [8] 王楚铭.多排螺旋CT肝血流灌注参数诊断原发性肝癌的意义探讨[J].实用肝脏病杂志,2016,19(2):223-224.
- [9] 边媛,张阿萌,康眼训.多层螺旋CT门静脉成像对原发性肝癌的诊断价值[J].实用癌症杂志,2016,31(8):1323-1325.
- [10] 张志坚,雷志丹.多层螺旋CT在诊断鉴别肝转移瘤、原发性肝癌患者中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(5):90-93.
- [11] 李万湖,董帅,胡旭东等.多层螺旋CT血管造影对原发性肝癌动静脉瘘和肝外供血动脉评估价值[J].中华肿瘤防治杂志,2017,24(11):755-758.
- [12] 孟静.16层螺旋CT肝脏三期扫描肝动脉三维重建对肝癌介入治疗的临床意义[J].实用癌症杂志,2017,32(1):118-120.

- [13] 袁焘,胡海东,张洁.168例肝癌患者CT影像学诊断与介入治疗的疗效观察[J].肝脏,2017,22(8):713-715.
- [14] 蒋明,胡鸿涛.超声造影、增强CT扫描及MRI在评估肝癌介入治疗疗效中的应用比较[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(8):88-90,97.
- [15] 金剑,白峻虎.肝癌患者多层螺旋CT多期扫描的影像特征及临床应用价值[J].现代肿瘤医学,2017,25(13):2148-2151.
- [16] 王东旭,丁国旭,张天宇等.肝细胞肝癌多层螺旋CT表现与微血管侵犯关系的研究[J].临床放射学杂志,2017,36(12):1892-1895.

(本文编辑:汪兵)

【收稿日期】2018-12-26