

论 著

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*

1. 焦作同仁医院影像科

(河南 焦作 454150)

2. 郑州大学第一附属医院MRI室

(河南 郑州 450000)

王建军¹ 汪卫建²

【摘要】目的 研究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。**方法** 收集我院2015年1月至2017年12月共85例卵巢肿瘤患者病例资料,均经手术病理证实,在我院行MRI检查,包括MRI平扫、多b值弥散加权成像及增强扫描。以术后病理结果为金标准,比较多b值弥散加权成像上良恶性病变ADC值,并绘制不同b值弥散加权成像上ADC值诊断卵巢肿瘤的ROC曲线,计算ROC曲线下面积、最大约登指数、最佳阈值、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确性。**结果** 85例卵巢肿瘤患者经术后组织病理证实,良性病变50例,恶性病变35例。不同b值下良性病变组ADC值均显著高于恶性病变组($P < 0.05$)。根据ROC曲线分析,50s/mm²、100s/mm²、500s/mm²、1000s/mm²、1500s/mm²等5个b值的曲线下面积分别为0.817、0.840、0.873、0.914、0.882,最佳阈值为1.499、1.336、1.240、1.081、0.957,灵敏度86.8%、88.9%、90.1%、93.4%、90.7%,特异度为81.0%、83.4%、85.3%、90.2%、88.6%。**结论** 多b值弥散加权成像是常规MRI重要补充,联合ADC值对卵巢肿瘤良恶性鉴别具有一定价值。当b值取1000s/mm²时具有最佳诊断效能,此时ADC值诊断阈值为 $1.081 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。

【关键词】 卵巢癌; 磁共振成像; 弥散加权成像; 弥散敏感系数

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 2015年度河南省医学科技攻关计划项目,项目编号: 201503H001

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.07.034

通讯作者: 王建军

Diagnostic Value of 3.0T MRI Multi B Diffusion-weighted Imaging Combined with ADC in Ovarian Cancer*

WANG Jian-jun, WANG Wei-jian. Department of Imaging, Jiaozuo Tongren Hospital, Jiaozuo 454150, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To study the diagnostic value of 3.0T MRI multi B diffusion-weighted imaging combined with ADC in ovarian cancer. **Methods** The clinical data of 85 patients with ovarian tumors who were admitted to the hospital from January 2015 to December 2017 were collected and all were confirmed by surgery and pathology. MRI was performed, including MRI plain scan, diffusion-weighted imaging with multiple b values and enhanced scan. With postoperative pathological results as the golden standard, ADC values of benign and malignant lesions on diffusion-weighted images with multiple b values were compared, and ROC curve of ADC value in diagnosis of ovarian tumors on diffusion-weighted images with multiple b values were drawn. The area under the ROC curve, the maximum Youden index, the optimal threshold, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and accuracy were calculated. **Results** Postoperative histopathology confirmed that in 85 cases of ovarian tumors, there were 50 cases of benign lesions and 35 cases of malignant lesions. ADC values of the benign lesion group under different b values were significantly higher than those of the malignant lesion group ($P < 0.05$). According to the analysis of ROC curve, areas under the curve of 5 b values (50s/mm², 100s/mm², 500s/mm², 1000s/mm² and 1500s/mm²) were 0.817, 0.840, 0.873, 0.914 and 0.882, respectively, the optimal thresholds were 1.499, 1.336, 1.240, 1.081 and 0.957, respectively, the sensitivities were 86.8%, 88.9%, 90.1%, 93.4% and 90.7%, respectively, and the specificities were 81.0%, 83.4%, 85.3%, 90.2% and 88.6%, respectively. **Conclusion** The diffusion-weighted 3.0 T MRI with multiple b values is an important supplement for conventional MRI. The combined use of ADC value is of certain value for the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors. When the b value is 1000s/mm², the diagnostic efficiency is the best, and the diagnostic threshold of ADC value is $1.081 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$.

[Key words] Ovarian Cancer; Magnetic Resonance Imaging; Diffusion-weighted Imaging; Diffusion; Sensitivity Coefficient

卵巢癌是女性生殖器常见恶性肿瘤,其死亡率居妇科恶性肿瘤首位,已成为严重威胁我国女性生命健康的重大公共卫生问题^[1-2]。卵巢深藏于盆腔,检查难度大,加之病变初期无相应症状,术前诊断定性困难,待患者确诊时多已达中晚期,出现种植或转移,丧失最佳治疗时机。早期发展与诊断对改善卵巢癌患者预后具有重要意义。MRI是一种无创影像学检查方法,可以准确反映肿瘤组织结构特点,在卵巢肿瘤早期检查与监测中具有重要价值。但常规MRI无法有效反映肿瘤细胞生物学行为,在鉴别卵巢肿瘤良恶性病变方面存在一定局限性^[3-4]。因此本研究回顾性分析我院2015年1月至2017年12月85例卵巢肿瘤患者病例资料,采用3.0T MRI多b值弥散加权成像联合ADC值对卵巢肿瘤进行定量测量,探讨其对卵巢癌诊断的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院2015年1月至2017年12月85例卵巢肿瘤患者病例资料。纳入标准:(1)在我院行MRI检查,经手术病理证实的卵

巢肿瘤患者；(2)拥有完整的MRI常规、增强扫描及弥散加权成像影像资料；(3)患者或其家属均了解本次研究，并签署知情同意书。排除标准：(1)合并有其他恶性肿瘤；(2)MRI检查前进行手术或放化疗；(3)病例资料不全或图像资料不清晰。本组患者年龄25~69岁，平均 (47.48 ± 8.52) 岁，共检出106个病灶，其中单侧病灶64例，双侧病灶21例。

1.2 MRI检查 采用美国GE公司生产的Discovery MR 750型3.0T核磁共振仪，采用8通道体部线圈，腹部用沙袋加压。患者取仰卧位，嘱平静呼吸减少运动伪影。先行MRI平扫，扫描层面包括横断位与矢状位，采用快速自旋回波序列的T1WI(TR 450ms, TE 12ms)与T2WI(TR 3310ms, TE 91ms)，扫描参数：层厚5mm，层间距1mm，矩阵 256×256 ，激励次数2次，视野 $250\text{mm} \times 250\text{mm}$ 。平扫完毕后，行多b值弥散加权成像序列横断面扫描，采用单次激发平面回波成像技术(TR 2400ms, TE 59ms)，扫描参数：层厚5mm，层间距1mm，矩阵 256×256 ，激励次数4次，视野 $306\text{mm} \times 306\text{mm}$ ，扩散梯度因子b值取 50s/mm^2 、 100s/mm^2 、 500s/mm^2 、 1000s/mm^2 、 1500s/mm^2 。最后MRI增强扫描，采用高压注射器经肘静脉注射钆喷酸葡胺注射液(国药准字H10950270，生产单位：广州康臣药业有限公司) 0.1mmol/kg ，注射速率 2.5mL/s 。

1.3 图像处理 由2名高年资放射科医师采用双盲法阅片，意见不统一时商讨后达成一致。所有图像均传输至GE后处理工作站，将多b值弥散加权成像扫描的 50s/mm^2 、 100s/mm^2 、 500s/mm^2 、 1000s/mm^2 、 1500s/mm^2 等5组图像处理得到相应ADC图，选择范围

$90 \sim 120\text{mm}^2$ 类圆形兴趣区，避开囊变、坏死、出血区及大血管，测量3次，取ADC均值。

1.4 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行分析和处理，计数资料采取率(%)表示，计量资料($\bar{x} \pm s$)表示，多b值弥散加权成像上良恶性病变间ADC值比较采用t值检验，以 $P < 0.05$ 为有显著性差异和统计学意义。以术后病理结果为金标准，绘制不同b值弥散加权成像上ADC值诊断卵巢肿瘤的ROC曲线，计算ROC曲线下面积、最大约登指数、最佳阈值、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确性。

2 结果

2.1 术后病理结果 85例卵巢肿瘤患者经术后组织病理证实，良性病变50例，占58.8%(50/85)，包括浆液性囊腺瘤15例，粘液性囊腺瘤11例，卵

泡膜纤维瘤10例，甲状腺肿7例，浆液性腺纤维瘤3例，实性畸胎瘤3例，粘液性囊腺纤维瘤1例。恶性病变35例，占41.2%(35/85)，包括子宫内膜样癌12例，透明细胞癌9例，浆液性交界性乳头状囊腺瘤8例，未成熟畸胎瘤5例，粘液性交界性乳头状囊腺瘤1例。

2.2 多b值弥散加权成像上良恶性病变ADC值比较 不同b值下良性病变组ADC值均显著高于恶性病变组($P < 0.05$)，见表1。

2.3 多b值弥散加权成像上良恶性病变间ADC值的ROC曲线分析 以术后病理结果为金标准，绘制不同b值弥散加权成像上ADC值诊断卵巢肿瘤的ROC曲线，ROC曲线下面积 > 0.7 ，诊断准确性较高。以最大约登指数为参考值，获得 50s/mm^2 、 100s/mm^2 、 500s/mm^2 、 1000s/mm^2 、 1500s/mm^2 等5个b值的最佳阈值、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确性，见表2。

表1 多b值弥散加权成像上良恶性病变ADC值比较

b值(s/mm^2)	组别	例数	ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	t	P
50	良性病变	50	1.79 ± 0.38	8.015	0.000
	恶性病变	35	1.16 ± 0.32		
100	良性病变	50	1.70 ± 0.35	10.811	0.000
	恶性病变	35	0.93 ± 0.28		
500	良性病变	50	1.58 ± 0.30	11.498	0.000
	恶性病变	35	0.85 ± 0.27		
1000	良性病变	50	1.34 ± 0.24	12.726	0.000
	恶性病变	35	0.70 ± 0.21		
1500	良性病变	50	1.22 ± 0.23	11.845	0.000
	恶性病变	35	0.66 ± 0.19		

表2 多b值弥散加权成像上良恶性病变间ADC值的ROC曲线分析

b值(s/mm^2)	曲线下面积	最大约登指数	最佳阈值(ADC值)	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值	准确性
50	0.817	0.678	1.499	86.8%	81.0%	82.0%	86.0%	83.9%
100	0.840	0.723	1.336	88.9%	83.4%	84.3%	88.3%	86.2%
500	0.873	0.754	1.240	90.1%	85.3%	86.0%	89.6%	87.7%
1000	0.914	0.836	1.081	93.4%	90.2%	90.5%	93.2%	91.8%
1500	0.882	0.793	0.957	90.7%	88.6%	88.8%	90.5%	89.7%

3 讨 论

MRI具有较高空间与软组织分辨率,可以清晰显示盆腔与卵巢解剖结构,同时无放射性损伤,被认为是育龄女性最理想检查方法^[5-6]。但常规MRI主要以肿瘤实性成分信号作为判定标准,对部分良性肿瘤、交界性肿瘤及恶性肿瘤间的鉴别能力较弱,在卵巢癌诊断中具有较高误诊风险。弥散加权成像是近年来兴起的MRI新型成像技术,可以无创反映肿瘤病理生理学信息,弥散是指溶液沿梯度的分子净运动,也是人体内物质转运的重要方式,弥散加权成像以人体内各组织水分子弥散受限差异为根据,无创反映活体组织弥散力,提供活体组织微观结构改变信息,在乳腺癌、鼻咽癌、前列腺癌、胃癌、宫颈癌等多种疾病检查中均有重要应用价值^[7-9]。目前弥散加权成像在卵巢癌诊断中的应用尚处于摸索阶段,为提高MRI对卵巢肿瘤良恶性病变鉴别能力,本研究将弥散加权成像与ADC值量化结合起来,实现客观量化分析,提高诊断准确性。ADC值即表现弥散系数,反映水分子在组织内的扩散速率与范围,水分子扩散能力越强,ADC值越大。大量研究证实,受病变血管生成影响,卵巢癌病灶实性部分ADC值显著低于卵巢良性肿瘤病变^[10-11]。本研究显示,不同b值下良性病变组ADC值均显著高于恶性病变组,主要由于恶性肿瘤中肿

瘤细胞数目异常增多,细胞排列紧密,水分子运动空间狭窄,其扩散能力减弱,表现为ADC值降低。b值即弥散敏感系数,反映MRI各序列对扩散运动的敏感性,在弥散加权成像中,扩散加权受b值影响,b值越高,正常组织与病变组织对比度越高。但也有研究指出,b值过高可能导致图像信噪比降低,影响图像清晰程度,而b值过低则无法清除其他生理运动干扰,不利于良恶性病灶鉴别^[12]。因此本研究选用50s/mm²、100s/mm²、500s/mm²、1000s/mm²、1500s/mm²等5个b值,获取多个定量分析参数,比较卵巢癌在弥散加权成像上的ADC值差异,筛选最佳b值。经ROC曲线分析,当b值为1000s/mm²时曲线下面积最大,此时以ADC值 $1.081 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 为界限,鉴别卵巢肿瘤良恶性病变的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确性分别为93.4%、80.2%、90.5%、93.2%、91.8%,具有较高诊断效能。

综上,多b值弥散加权成像联合ADC值可以有效鉴别卵巢肿瘤良恶性病变,为卵巢癌的早期定性具有重要价值。

参考文献

- [1] 李少星. 贝伐珠单抗联合腹腔热灌注化疗对卵巢癌患者APE1/Ref-1基因表达的影响[J]. 医学临床研究, 2017, 34(3): 453-455, 458.
- [2] 马淑云, 冯志红, 唐阳芳, 等. 纳米雄黄对卵巢癌细胞增殖调亡的调控作用

及分子机制研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2016, 13(3): 14-16.

- [3] 谢万猛. MRI对女性盆腔占位性疾病诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(12): 106-108.
- [4] 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.
- [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] 唐晓雯. MRI技术在卵巢良恶性肿瘤鉴别诊断中的最新进展[J]. 放射学实践, 2017, 32(2): 186-189.
- [7] 高益萍, 王省白, 万伟荣, 等. 1.5T MR高b值DWI诊断早期前列腺癌的临床价值研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22(2): 148-151.
- [8] 王高燕, 杨光钊, 董海波, 等. 基于体素内不相干运动DWI在乳腺良恶性病变鉴别中的价值[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(3): 348-352.
- [9] 程楠, 吕星海, 任克, 等. IVIM-DWI多模型参数分析对宫颈癌的诊断价值[J]. 放射学实践, 2017, 32(2): 157-161.
- [10] 曾鹏程, 陶辉, 曹斌, 等. 磁共振扩散加权成像在诊断卵巢恶性肿瘤中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(5): 746-748.
- [11] 姚新宇, 许卫, 万璐, 等. 磁共振弥散加权成像联合增强扫描诊断卵巢常见囊性肿瘤[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(1): 99-103.
- [12] 孔鹏, 孟令平, 杨斌, 等. 不同b值DWI在卵巢良恶性囊实性病变中的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(6): 587-590.

(本文图片见封二)

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-03-21