

论 著

基于IVIM的MR扩散加权成像(DWI)对卵巢癌分型的诊断价值

河南省河南大学淮河医院影像科
(河南 开封 475000)

于 庆 靳海英

【摘要】目的 探讨基于体素内不相干运动 (IVIM) 的磁共振扩散加权成像 (MR-DWI) 对卵巢上皮癌分型的诊断价值。**方法** 将2016年1月至2018年7月我院收治的经手术病理检查确诊为卵巢上皮癌的54例患者作为研究对象, 所有患者术前均进行过MR-DWI检查, 根据二元分型理论将患者分为I型 (低级别) 和II型 (高级别), 通过单、双指数模型获得其表观扩散系数 (ADC)、单纯水分子扩散系数 (D)、灌注相关扩散系数 (D*) 和灌注分数 (f), 比较两种分型差异, 并绘制ROC曲线, 探讨各参数对卵巢上皮癌分型的诊断价值。**结果** 病理检查结果显示, I型卵巢上皮癌患者23例, II型卵巢上皮癌患者31例。II型患者ADC、D、f值均低于I型 ($P < 0.05$), D*值与I型无显著差异 ($P > 0.05$)。以病理结果为准, ADC、D、f值的ROC曲线下面积分别为0.885、0.892、0.740, ADC值= $1.172 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, D值= $0.819 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, f值=27.68%, 其对应约登指数最大。ADC值对卵巢上皮癌分型诊断灵敏度和特异度为87.10%和82.61%; D值对卵巢上皮癌分型诊断灵敏度和特异度为93.55%和86.96%; f值对卵巢上皮癌分型诊断灵敏度和特异度为74.19%和73.91%。**结论** IVIM参数D值对卵巢上皮癌分型诊断效能较好。

【关键词】 体素内不相干运动; 磁共振扩散加权成像; 卵巢上皮癌; 分型; 诊断价值

【中图分类号】 R737.31; R711.75

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.06.039

通讯作者: 于 庆

Diagnostic Value of IVIM-based MR Diffusion-weighted Imaging (DWI) for Ovarian Cancer Typing

YU Qing, JIN Hai-ying. Department of Imaging, Huaihe Hospital, Henan University, Kaifeng 475000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To investigate the diagnostic value of magnetic resonance diffusion-weighted imaging (MR-DWI) in the typing of ovarian epithelial cancer based on incoherent motion in voxel (IVIM). **Methods** 54 patients with ovarian epithelial cancer diagnosed by surgical pathology examination from January 2016 to July 2018 in the hospital were selected in the study. All patients underwent MR-DWI before surgery. According to binary typing theory, the patients were divided into type I (low level) and type II (high level), their apparent diffusion coefficient (ADC), simple water molecule diffusion coefficient (D), perfusion-related diffusion coefficient (D*) and perfusion score (f) were obtained by single, double exponential model, the differences of the two typing were compared, ROC curve was drawn, the diagnostic value of each parameter for ovarian epithelial cancer typing was explored. **Results** Pathological examination results showed that there were 23 patients with type I ovarian epithelial cancer and 31 patients with type II ovarian epithelial cancer. The values of ADC, D, and f of type II patients were lower than those of type I ($P < 0.05$), there was no significant difference between D* and type I ($P > 0.05$). Taking the pathological results as the standard, the areas under the ROC curve of ADC, D, and f values were 0.885, 0.892, and 0.740, respectively. The ADC value equaled $1.172 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, D value equaled $0.819 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, f value equaled 27.68%, its corresponding yuenden's index was the largest. The sensitivity and specificity with ADC value for the diagnosis of ovarian epithelial cancer typing were 87.10% and 82.61%. The sensitivity and specificity with D value for the diagnosis of ovarian epithelial cancer typing were 93.55% and 86.96%. The sensitivity and specificity with f value for the diagnosis of ovarian epithelial cancer typing were 74.19% and 73.91%. **Conclusion** The D value of IVIM parameter has good diagnostic efficiency for the typing of ovarian epithelial cancer.

[Key words] Incoherent Motion in Voxels; Diffusion-weighted Imaging of Magnetic Resonance; Ovarian Epithelial Carcinoma; Typing; Diagnostic Value

卵巢癌是女性常见恶性肿瘤, 发病率在女性生殖器官恶性肿瘤中排第3位, 致死率居各类妇科肿瘤之首^[1], 对患者生命健康威胁极大。卵巢上皮癌是卵巢恶性肿瘤中最为多见的, 一般根据二元分型理论将其分为I型和II型^[2], 不同分型治疗方法亦不同, 准确分型对合适治疗方案的选择及预后评估具有重要作用。磁共振扩散加权成像 (MR-DWI) 是卵巢癌重要诊断方法, 主要依据表观扩散系数 (ADC) 判断肿瘤性质, 但ADC值易受组织灌注干扰^[3], 且传统方法放置感兴趣区 (ROI) 所获的定量参数难以反映肿瘤所有特征, 进而影响结果判断。如何提高MR-DWI对卵巢上皮癌分型效能, 已成为研究热点。本次研究探讨基于体素内不相干运动 (IVIM) 的MR-DWI对卵巢上皮癌分型的诊断价值, 以期为临床诊断提供依据。具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2016年1月至2018年7月我院收治的经手术病理检查确诊为卵巢上皮癌的患者54例, 其年龄32~77岁, 平均年龄 (53.84 ± 9.25) 岁, 国际妇产科联盟 (FIGO) 分期: I期11例, II期9例,

III期23例, IV期11例。所有纳入者术前均进行MR-DWI检查, 且行MR-DWI检查前未经过放化疗和其他治疗。

1.2 方法 采用德国西门子公司VerioB17 3.0T超导磁共振扫描仪进行扫描, 扫描线圈为8通道相控阵表面线圈。扫描前禁饮进食6h, 扫描时嘱咐患者放松, 平稳呼吸, 取仰卧位, 扫描范围为髂前上棘至耻骨联合水平的骨盆区域。所有患者先行快速回旋波(FSE)序列轴位、矢状位和冠状位扫描, 再使用双筒高压注射器将对对比剂钆喷葡胺(Gd-DTPA)以3.0mL/s的速度向患者肘静脉静注, 剂量为0.2ml/kg, 追加生理盐水20mL, 15~70s后进行动态增强扫描, 并进行多b值DWI扫描。扫描序列及扫描参数见表1。

1.3 图像分析及病理诊断 所获图像采用德国西门子公司自带软件进行分析处理, 由影像室2名具有10年以上工作经验的影像学医师对图像进行阅片, 存在异议时经讨论取得一致诊断结果。DWI表观扩散系数(ADC)参数图通过单指数模型获得, 多b值DWI序列采用IVIM软件生成单纯水分子扩散系数(D)、灌注相关扩散系数(D*)和灌注分数(f)参数图。以T₂WI和动态增强图像为参考, 选取病灶最大层面, 在DWI高信号区划定ROI, 注意避开黏液、出血、坏死区, 同步复制到ADC、D、D*、f参数图上, 记录各参数值, 测量3次后取平均值。

由病理科1名经验丰富的病理医师对所有患者病理切片进行

分析诊断, 根据二元分型理论将其分为I型(低级别)和II型(高级别)。

1.4 统计学方法 应用SPSS 22.0软件对所测数据进行统计学分析, 计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示, 应用t检验比较不同分型卵巢上皮癌各参数是否有统计学差异, 并采用ROC曲线比较各定量参数在鉴别卵巢上皮癌分型中的诊断效能, 计算诊断临界值、灵敏度与特异度(根据约登指数最大值法选取诊断界值)。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理检查结果 54例患者中I型卵巢上皮癌23例(42.59%), II型卵巢上皮癌31例(57.41%), 其中I型包括8例透明细胞癌、7例子宫内膜样癌、5例浆液性癌、3例黏液性癌; II型均为浆液性癌。

2.2 不同分型卵巢上皮癌患者各参数值比较 II型ADC、D、f值均低于I型(P<0.05), D*值与I型无显著差异(P>0.05), 见表2。

2.3 各参数对卵巢上皮癌分型的诊断价值 将病理结果作为标准, 绘制ADC、D、f值的ROC曲线, 其ROC曲线下面积分别为0.885、0.892、0.740, 当ADC值=1.172×10⁻³mm²/s时, 其约登指数最大; D值=0.819×10⁻³mm²/s时, 其约登指数最大; 当f值=27.68%时, 其约登指数最大。D值对卵巢上皮癌分型诊断灵敏度

和特异度最高。见表3。

3 讨论

卵巢上皮癌在妇科较为常见, 主要患病人群为围绝经期女性, 其病因尚不明确, 可能与致癌因子、免疫功能、内分泌和遗传等因素相关^[4-5], 持续性胀痛、下腹部包块、腹腔积液等是卵巢癌主要临床表现。卵巢上皮癌病理类型不一, 根据二元分型理论可将其分为I型和II型, 前者多由规则、稳定性高的病灶发展形成, 进程相对缓慢, 采用手术治疗效果较好, 而后者多由附件上皮细胞发展而来, 可伴有特征性基因改变, 侵袭性强, 能够在短时间内迅速发展, 待发现时多已处于晚期, 治疗棘手且预后较差, 死亡率高^[6-7]。由于肿瘤病理类型不同, 治疗方法和预后也不同, 因此治疗前确定卵巢上皮癌分型对选择适宜治疗方法和评估预后具有重要临床意义。目前临床针对卵巢上皮癌的诊断方法包括CT、血清标志物检测、MR等, 虽然CT平扫可发现体积较大的附件肿块, 但对体积较小和恶性病变肿瘤的灵敏度差, 易受受检者身体素质影响^[8], 且尚无统一分型评估标准。血清人附睾蛋白4(HE⁴)、癌抗原125(CA125)均是卵巢上皮癌早期鉴别诊断的重要标志物之一, 但关于其对卵巢上皮癌分型评估研究极少, 且有研究显示, HE⁴、CA125单独检测对卵巢上皮癌诊断灵敏度和特异度并不高, 还需联合MR检查^[9]。

表1 各序列扫描情况

序列	TR (ms)	TE (ms)	矩阵	视野 (mm × mm)	层间距 (mm)	层厚 (mm)	b值 (s/mm ²)
轴位FSE序列T ₁ WI	452	7	320 × 224	320 × 320	1.0	5.0	-
轴位、矢状位、冠状位T ₂ WI	4453	98	288 × 288	220 × 220	0.4	4.0	-
动态增强扫描	3.05	1.44	288 × 192	340 × 340	-2.0	4.0	-
多b值DWI	2600	71.5	160 × 160	340 × 340	1.0	5.0	0、200、400、800、1000、1500

表2 不同分型卵巢上皮癌患者各参数值比较($\bar{x} \pm s$)

分型	例数	ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	D值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	D*值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	f值(%)
I型	23	1.43 $\pm$ 0.25	1.09 $\pm$ 0.22	6.81 $\pm$ 3.11	31.47 $\pm$ 4.56
II型	31	1.10 $\pm$ 0.16	0.80 $\pm$ 0.13	7.12 $\pm$ 3.14	27.63 $\pm$ 4.19
t		5.907	6.061	0.360	3.207
P		0.000	0.000	0.720	0.002

表3 各参数对卵巢上皮癌分型的诊断价值

参数	AUC	诊断临界值	灵敏度	特异度
ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	0.885	1.172	87.10%	82.61%
D值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	0.892	0.819	93.55%	86.96%
f值(%)	0.740	27.68	74.19%	73.91%

DWI是卵巢肿瘤MR检查重要成像方法,是通过观察水分子弥散特点来反映各组织微观结构变化,尽管目前DWI多用于肿瘤术前分期诊断和预后评估,但在卵巢肿瘤分型方面亦有较好前景。众所周知,DWI水分子弥散特点是以ADC值来量化,而ADC值与组织结构有关,包括组织密度、数目、内外间隙、排列方式等^[10]。肿瘤性质和分型不同,结构特点亦有差异,其ADC值也不同。申洋等^[11]研究显示,恶性卵巢肿瘤密度大、数量多、内外间隙较小,肿瘤组织细胞水分子活动明显受限,ADC值也小于良性肿瘤。本次结果显示,II型患者ADC值低于I型($P<0.05$),这是因为II型卵巢癌肿瘤组织细胞密度较高,且膜结构丰富,水分子扩散受限相对显著,说明ADC值对卵巢上皮癌分型判断具有一定价值。而IVIM-DWI除去了微循环灌注影响,排除血流及血管结构假扩散造成的DWI信号减弱,单独描述组织水分子扩散,相较于ADC值,其参数D值更能够准确反映肿瘤组织分子运动扩散情况^[12]。一般而言,f值会随着组织微循环灌注的增加而升高^[12],II型卵巢上皮癌肿瘤新生血管相对I型较多,微循环灌注增加,f值也会升高。结果中II型卵巢上皮癌D、f值均低于I型(P

<0.05),说明IVIM-DWI参数D、f值均可作为卵巢上皮癌分型评估指标,而D*值与I型无显著差异($P>0.05$),可能是其容易受到噪声影响。分析各参数对卵巢上皮癌分型的诊断价值,ADC值、D值、f值对卵巢上皮癌分型诊断灵敏度和特异度为87.10%和82.61%、93.55%和86.96%、74.19%和73.91%,显示D值对卵巢上皮癌分型诊断灵敏度和特异度最高,说明IVIM参数D值对卵巢上皮癌分型诊断效能较好。王丰等^[2]研究亦显示D值曲线下面积仍大于ADC值,表示IVIM模型可能具有潜在优势。

综上所述,IVIM参数D值对卵巢癌分型的诊断效能较好,但目前关于其临床研究较少,因此还需在今后研究中进行更多相关验证,为临床诊断提供更加有效的参考。

参考文献

[1]任明达,刘树学,唐玉德,等.卵巢肿瘤定性诊断及卵巢癌术前分期: MRI与病理对照研究[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(4): 87-90.

[2]王丰,周延,王玉湘,等. MR扩散加权成像单指数模型及体素内不相干运动模型参数直方图对上皮性卵巢癌分型的价值[J].中华放射学杂志,2016,50(10): 768-773.

[3]阎洋,张辉,马彦云,等.磁共振扩散加权成像IVIM模型对乳腺良恶性占

位病变鉴别诊断的价值[J].中国药物与临床,2016,16(8): 1149-1151.

[4]俞岚,周蕾,武世伍,等.上皮性卵巢癌中CD133与EMT相关因子表达的关系[J].南方医科大学学报,2015,35(9): 1297-1302.

[5]王开南,李芳. IL-8-CXCR1/2信号通路与卵巢上皮癌关系的研究进展[J].中国免疫学杂志,2016,32(6): 904-906.

[6]Kurman R J, Shih C M. The origin and pathogenesis of epithelial ovarian cancer: a proposed unifying theory. [J]. American Journal of Surgical Pathology, 2010, 34(3): 433-443.

[7]Lalwani N, Prasad S R, Vikram R, et al. Histologic, Molecular, and Cytogenetic Features of Ovarian Cancers: Implications for Diagnosis and Treatment[J]. Radiographics A Review Publication of the Radiological Society of North America Inc, 2011, 31(3): 625.

[8]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.

[9]李洲,罗是是,洪澜,等.卵巢上皮性癌血清CA125、HE4联合盆腔MR检查的临床意义[J].中国妇幼保健,2015,30(29): 4944-4946.

[10]吴斌,黄啸,彭卫军,等.磁共振扩散加权成像在宫颈癌诊断和疗效预测中的价值[J].中华肿瘤杂志,2014,36(2): 115-119.

[11]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.

[12]周卫平,陈宏伟,咎星有,等.基于体素内不相干运动的扩散加权成像对乳腺肿块病灶良恶性的诊断价值[J].临床放射学杂志,2016,35(11): 1664-1668.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2019-03-15