

论著

Value of 1.5T DCE-MRI and DWI in the Preoperative Staging and Localization Diagnosis of Ovarian Cancer

XUE Liu-lian^{1,*}, ZHENG Ye-kun², ZHOU Yuan³.

1. Department of Gynaecology, Huizhou Sixth People's Hospital, Huizhou 516211, Guangdong Province, China

2. Department of Radiology, Huizhou Sixth People's Hospital, Huizhou 516211, Guangdong Province, China

3. Department of Oncology, Huizhou Sixth People's Hospital, Huizhou 516211, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of 1.5T dynamic enhanced magnetic resonance imaging scanning (DCE-MRI) and diffusion weighted imaging (DWI) in the preoperative staging and localization diagnosis of ovarian cancer (OC). **Methods** The clinical data of 60 patients diagnosed as OC by postoperative pathological examination in our hospital from January 2013 to December 2021 were retrospectively analyzed. All patients underwent routine MRI, DCE-MRI and DWI examinations. Using the results of postoperative pathological examination as the gold standard, the accuracy rate of OC diagnosis and diagnosis rate of clinical staging by DCE-MRI and DWI were compared. The quantitative parameters of DCE-MRI [volume transfer constant (K^{trans}), rate constant (K_{ep}), extravascular extracellular volume fraction (V_e)] and DWI apparent diffusion coefficient (ADC) were compared. **Results** Compared with pathological results, the accuracy rates of preoperative DCE-MRI and DWI in the diagnosis of OC were 88.33% and 85.00% respectively. There was no difference in the accuracy rate of diagnosis between the two methods ($P>0.05$). The accuracy rates of preoperative DCE-MRI in the diagnosis of stage I, II, III, and IV were 90.00%, 86.21%, 92.85%, and 85.71%, respectively. The accuracy rates of preoperative DCE-MRI in the diagnosis of stage I, II, III, and IV were 70.00%, 86.21%, 85.71%, and 100%. There was no difference in the accuracy rate of preoperative staging between the two methods ($P>0.05$). There were significant differences in the K^{trans} , K_{ep} , and V_e and ADC value of OC patients in different clinical stages ($P<0.05$). K^{trans} , K_{ep} , and V_e were significantly positively correlated with OC clinical stages ($r=0.519$, 0.486 , 0.360 , $P<0.05$), and ADC value was significantly negatively correlated with OC clinical stages ($r=-0.363$, $P<0.05$). **Conclusion** 2.0T DCE-MRI and DWI have high application value in preoperative staging and localization diagnosis of ovarian cancer.

Keywords: Ovarian Cancer; DCE-MRI; DWI; Preoperative Staging; Localization

随着生活水平的提升及老年化加剧，卵巢癌(ovarian cancer, OC)的发病率正在逐年上升，其早期缺乏典型症状，意味着部分患者在中晚期才被确诊，故而错过最佳救治时间，增大了治疗难度^[1]。目前，临幊上治疗OC患者主要有手术手段、化疗，可获得较为理想的疗效^[2]，而制定或确立治疗计划需以早期的临床分期和定位诊断为前提条件。目前，临幊上对OC的诊断主要是根据CT、MRI等影像学检查、血清学指标、术后病理分析等综合判断，其中MRI因其高分辨率、图像质量稳定较好、无辐射等优势而受青睐，广泛用于盆腔疾病的检查^[3]。近年来，磁共振动态增强扫描(dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)及扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)等MR成像新技术也成为广大研究者研究的焦点^[4-5]。故本研究主要探讨DCE-MRI及DWI在OC术前诊断中的价值，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2013年1月至2021年12月我院收治的60例经术后病理检查确诊为OC患者的临床资料。

纳入标准：符合OC诊断标准^[6]；年龄30~70岁者；影像学资料、术后病理结果等资料完整者；术前未接受放化疗；自愿签署知情同意书者。排除标准：无法配合完成相关检查者；伴有精神类疾病无法沟通者；意识障碍者；后处理图像不全者；妊娠期或哺乳期妇女。本组患者年龄32~68岁、平均年龄(49.87±7.73)岁，体质指数(BMI)20kg/m²~25kg/m²，平均BMI(21.38±1.18)kg/m²。本研究经我院伦理委员会批准。

1.2 方法 使用1.5T超导磁共振扫描仪(德国西门子AGNETOM Avanto 1.5T)进行扫描MRI平扫、DWI扫描以及DCE-MRI检查。嘱咐患者检查前适当憋尿，勿携带金属物品，应用腹部盆腔相控阵列线圈，以膈顶到耻骨的水平位置作为扫描范围，针对具有较大肿块的患者，则将扫描范围调整成由腹扫描到肿块上边缘。取仰卧位，先行MRI平扫，采用FSE序列，T₁WI轴位、T₂WI轴位、矢状位、冠状位扫描，层厚3.0mm。再行DWI扫描，参数为：TR 5000ms，TE 56ms，层厚3.0mm，间距1.0mm，FOV 260mm×260mm，弥散加权系数b值取50与800s/mm²。最后行DCE-MRI扫描，横

1.5T DCE-MRI及DWI对卵巢癌术前分期及定位诊断中的价值观察

薛柳恋^{1,*} 郑业锟² 周园³1.惠州市第六人民医院妇科
(广东惠州 516211)2.惠州市第六人民医院放射科
(广东惠州 516211)3.惠州市第六人民医院肿瘤科
(广东惠州 516211)

【摘要】目的 探究1.5T磁共振动态增强扫描(DCE-MRI)及扩散加权成像(DWI)在卵巢癌(OC)术前分期及定位诊断中的价值。**方法** 回顾性分析2013年1月至2021年12月我院收治的60例经术后病理检查确诊为OC患者的临床资料，所有患者均接受常规MRI、DCE-MRI及DWI检查。以术后病理学检查结果作为金标准，比较DCE-MRI及DWI检查对OC诊断准确率、临床分期诊断率，比较不同分期OC患者DCE-MRI定量参数[容量转移常数(K^{trans})、速率常数(K_{ep})、血管外细胞外容积分数(V_e)]与DWI表观扩散系数(ADC)差异。**结果** 与病理结果对比，术前DCE-MRI、DWI诊断OC的准确率分别为88.33%、85.00%，两种方式诊断准确率对比无差异($P>0.05$)。术前DCE-MRI诊断I期、II期、III期、IV期准确率分别为90.00%、86.21%、92.85%、85.71%，术前DCE-MRI诊断I期、II期、III期、IV期准确率分别为70.00%、86.21%、85.71%、100%，两种方式术前分期准确率对比无差异($P>0.05$)。不同临床分期OC患者 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 及ADC值对比差异显著($P<0.05$)。 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 与OC临床分期均呈明显正相关($r=0.519$ 、 0.486 、 0.360 , $P<0.05$)，ADC值与OC临床分期呈明显负相关($r=-0.363$, $P<0.05$)。**结论** 2.0T DCE-MRI及DWI在卵巢癌术前分期及定位诊断中均有较高的应用价值。

【关键词】 卵巢癌；DCE-MRI；DWI；术前分期；定位

【中图分类号】 R737.31

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.05.044

断面扫描参数为：TR 4.12ms，TE 1.85ms，层厚3.0mm，间距1.0mm，FOV 230mm×230mm，翻转角15°，然后经肘静脉注射造影剂Gd-DTPA 0.1mmol/kg，接着追加生理盐水20mL，参数为TR 5.08ms，TE 1.77ms，层厚3.5mm，FOV 230mm×230mm，采集35次。

1.3 图像分析 由我院两名高年资医师共同完成图像后处理及阅片工作，当出现不一致的意见时，则共同回顾性商讨，统一结论。将DWI图像导入后处理工作站，勾出感兴趣区(ROI)，测量ADC值，测量3次取平均值，注意避免坏死、出血等区域。将DCE-MRI图像导入工作站，划分ROI，测量容量转移常数(K^{trans})、速率常数(K_{ep})、血管外细胞外容积分数(V_e)等。OC临床分期标准参照国际妇产科联盟(international federation of gynecology and obstetrics, FIGO)分期标准^[7]，分为Ⅰ~Ⅳ期。

1.4 观察指标 将术后病理检查结果作为金标准，计算DCE-MRI、DWI对OC诊断及术前分期的准确率，记录不同临床分期OC患者 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值。

1.5 统计学方法 采用SPSS 18.0软件分析数据，用百分率%表示计数数据，采用 χ^2 检验；等级资料使用秩和Z检验，不同分期 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值等数据表示为均数±标准差，采用方差F检验； K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值与OC临床分期的相关性用Spearman秩相关分析法分析， $P<0.05$ ，视为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 DCE-MRI与DWI对OC诊断准确率对比 60例患者术后病理检查均确诊为OC患者。53例患者术前经DCE-MRI检查证实为OC，准确率为88.33%；51例患者术前经DWI检查证实为OC，准确率为85.00%，两种检查方式对比无差异($\chi^2=0.289$ ，

$P=0.591$)。

2.2 DCE-MRI与DWI对OC临床分期诊断准确率对比 经术后病理检查60例患者得临床分期为Ⅰ期10例、Ⅱ期29例、Ⅲ期14例、Ⅳ期7例。术前DCE-MRI诊断Ⅰ期9例、Ⅱ期25例、Ⅲ期13例、Ⅳ期6例，各分期准确率分别为90.00%、86.21%、92.85%、85.71%；术前DWI诊断Ⅰ期7例、Ⅱ期25例、Ⅲ期12例、Ⅳ期7例，各分期准确率分别为70.00%、86.21%、85.71%、100%，两种方式对OC临床分期诊断准确率对比无差异($P>0.05$)，见表1。

2.3 不同临床分期OC患者 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值对比 以手术临床分期为金标准，不同临床分期OC患者 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值对比，差异均有统计学意义($P<0.05$)，见表2。

2.4 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值与OC临床分期的相关性分析 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 与OC临床分期均呈明显正相关($P<0.05$)，ADC值与OC临床分期呈明显负相关($P<0.05$)，见表3。

2.5 典型病例 32岁女性，图1A、图1B、图1C显示病灶囊实性比例，实质性部分为稍高信号，囊性部分为更高信号；冠状、矢状及轴位图像上显示病灶大小、形态及与周边组织关系。图1D、图1E、图1F显示增强扫描病灶实质性成分明显强化，囊性部分无强化。图1G：病灶实质性成分明显弥散受限。

表1 DCE-MRI与DWI对OC临床分期诊断准确率对比[n(%)]

| 手术病理分期 | n | DCE-MRI分期 | DWI分期 | Z/P |
|--------|----|-----------|-----------|-------------|
| I期 | 10 | 9(90.00) | 7(70.00) | 0.370/0.712 |
| II期 | 29 | 25(86.21) | 25(86.21) | |
| III期 | 14 | 13(92.85) | 12(85.71) | |
| IV期 | 7 | 6(85.71) | 7(100) | |

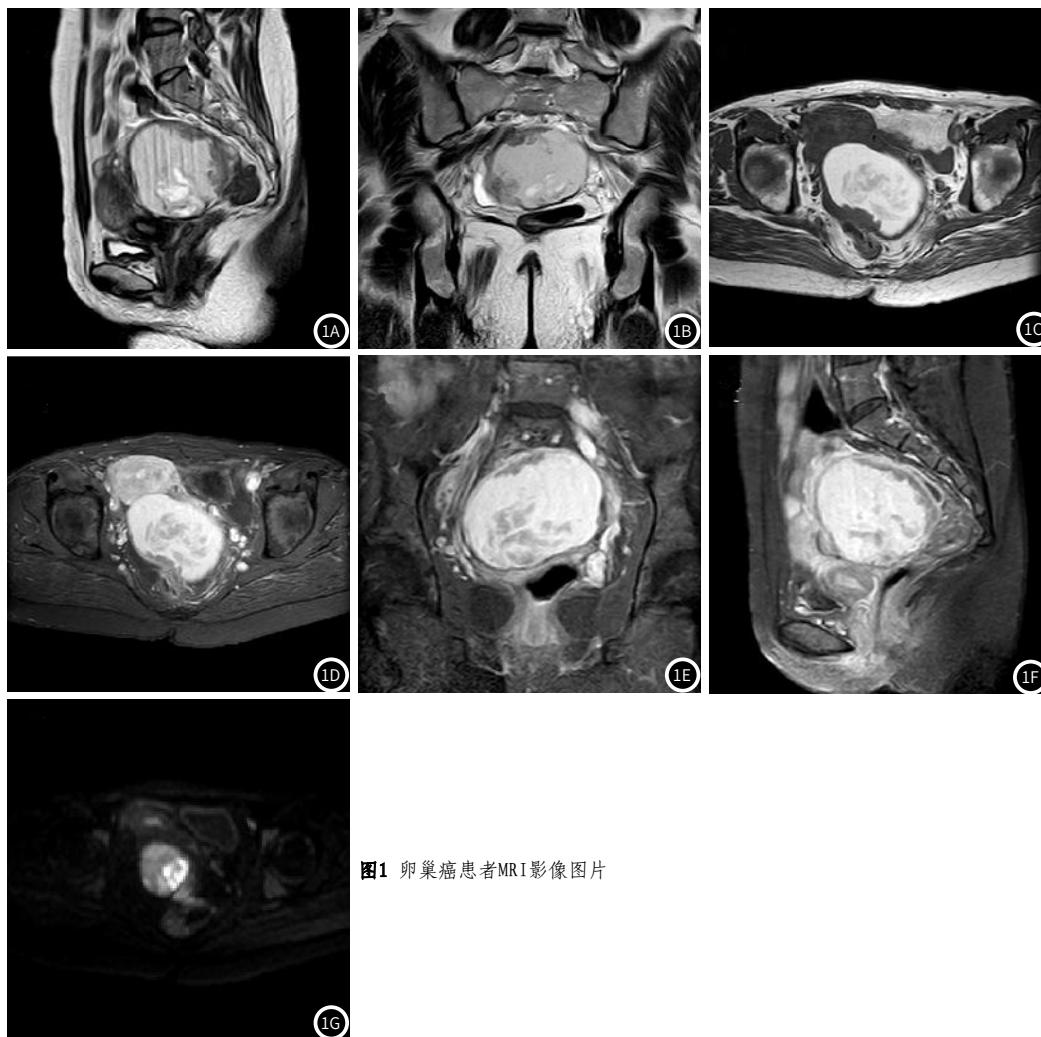


图1 卵巢癌患者MRI影像图片

表2 不同临床分期OC患者 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值对比

| 手术病理分期 | DCE-MRI定量参数 | | | |
|--------|------------------------------|---------------------------|-----------|--|
| | $K^{trans}(\text{min}^{-1})$ | $K_{ep}(\text{min}^{-1})$ | V_e | ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$) |
| I期 | 0.15±0.03 | 0.31±0.07 | 0.48±0.10 | 0.94±0.07 |
| II期 | 0.28±0.05 | 0.52±0.09 | 0.55±0.11 | 0.90±0.06 |
| III期 | 0.37±0.08 | 0.59±0.11 | 0.63±0.14 | 0.87±0.06 |
| IV期 | 0.44±0.10 | 0.63±0.11 | 0.70±0.14 | 0.83±0.04 |
| F值 | 37.296 | 22.258 | 6.060 | 5.431 |
| P值 | <0.001 | <0.001 | 0.001 | 0.002 |

表3 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 以及ADC值与OC临床分期的相关性分析

| 项目 | K^{trans} | | K_{ep} | | V_e | | ADC值 | |
|------|-------------|-------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | r值 | P值 | r值 | P值 | r值 | P值 | r值 | P值 |
| 临床分期 | 0.519 | 0.000 | 0.486 | 0.000 | 0.360 | 0.000 | -0.363 | 0.000 |

3 讨 论

OC是常见的妇科恶性肿瘤，其发病率居于宫颈癌、子宫体癌之后，而死亡率居于首位，5年生存率低于30%^[8]，极其不利于女性的生命健康，已成为日益凸显的公共卫生问题。而早期诊断及病理分期对制定合理治疗方案有重要意义。临幊上对OC的诊断除病理活检外，仍以超声、CT、MRI等影像学技术为主要诊断方法，尽管超声为妇科检查常用手段，但易受体内肠气、患者肥胖以及检查者技术操作等因素影响，CT存在电离辐射及对软组织分辨不足等问题，限制了其在盆腔疾病检查中的应用^[9]。而MRI则具备多方位成像、对软组织分辨率高、无辐射等优势，对有生育要求的患者的价值更为明显，已在多种疾病的诊断及预后评估工作中被广泛应用^[10]。

常规MRI扫描受操作者主观判断的影响较大，无法进行量化分析，仅仅从形态学进行准确性分析存在一定难度^[11]。DCE-MRI乃一种新的MR功能成像技术，而肿瘤的病变与血管生成联系密切，其生长与转移依靠血管持续生成，相较于常规MRI平扫与增强扫描，DCE-MRI主要通过对比剂的药代动力学模型，观察不同时间点肿瘤组织强化程度，从而对肿瘤组织的血流灌注和血管通透性改变进行更加准确的评估^[12]。DWI同样为MR功能成像技术，主要是通过检测组织中水分子的运动状态，反映恶性肿瘤内部微环境的变化，在肿瘤组织上呈高信号。本研究结果显示两种方式对OC定位、临床分期准确率均较高，对比无差异，提示两种方式均能有效用于OC患者术前诊断，此与既往研究结果一致^[13]。

DCE-MRI通过特殊后处理软件进行定量分析，得到的参数主要为 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e ，以上参数主要与血流灌注和血管通透性存在联系^[14]。本研究结果显示，不同临床分期 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 对比差异显著，且OC分級数越高，其值越大，即其与OC临床分期呈明显正相关，提示临幊可通过DCE-MRI扫描检查得到 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 等参数评价病灶内部微血管的情况，进而有助于了解肿瘤的临床分期，此与刘若男等^[15]研究结果一致。这可能是因为临床分級数越高，病灶部位血流量增加，病灶微血管内皮因子的分泌增加，诱导血管内皮细胞增殖分化等，增加了微血管渗透性，血液向血管外细胞外间隙渗透的速率明显提升，从而 K^{trans} 增加。而与DCE-MRI扫描对比，DWI扫描无需注射对比剂，扫描所用时间更短，操作性强，尤其适用于对对比剂不耐受或过敏的患者。DWI扫描检查可体现活体组织内水分子细微运动，而水分子的扩散往往与细胞的密度、血管通透性、血容量等密切相关，故临幊上多通过测量ADC值进行量化分析，以反映肿瘤组织微观结构特征和变化^[16]。潘静等^[17]研究发现，卵巢癌患者临床分級数的增高，ADC值逐渐减小，且各分級数差异显著，这是因为肿瘤临床分級数较高时，肿瘤细胞增殖、分化的速度明显加快，细胞密度明显增大，限制了水分子在肿瘤细胞之间和内部的扩散运动，从而使得ADC值降低。本研究中，不同临床分期ADC值对比差异显著，且OC分級数越高，其值越小，即其与OC临床分期

呈明显负相关，此与上述研究结果一致，进一步证实DWI扫描在卵巢癌临床分期诊断中有较高可行性。但需要注意的是，DWI图像往往信噪比差，b值是影响DWI图像质量的关键因素，但伪影增加，信噪比降低，影响图像质量^[18]。

综上所述，DCE-MRI及DWI均对卵巢癌术前分期及定位诊断具有较高的应用价值，能为后续治疗提供依据。但现有的MRI技术对卵巢癌分期诊断仍存在高估或低估情况，目前仍作为重要的辅助诊断方法。本研究纳入的样本量较小，且相关报道较少，使得本研究结论可能存在不足，尚需扩大样本量进一步研究。

参考文献

- [1] 胡丹, 杨永秀, 王欣, 等. 同源重组修复基因在卵巢癌中的研究进展[J]. 国际妇产科杂志, 2019, 46(4): 453-457.
- [2] 孙慧霞, 孙会, 李国正, 等. 不同手术与化疗时机配合治疗老年卵巢癌的价值对比分析[J]. 重庆医学, 2018, 47(05): 670-672.
- [3] 邓靖, 王任国, 何志伟, 等. CT与磁共振成像在卵巢癌临床诊断中的价值[J]. 实用医学杂志, 2018, 25(5): 488-489.
- [4] 张彩霞, 戚婉, 刘碧英, 等. DCE-MRI和高b值DWI对卵巢囊腺瘤和囊腺癌的诊断价值初探[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(11): 1951-1955.
- [5] 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.
- [6] 周琦, 吴小华, 刘继红, 等. 卵巢恶性肿瘤诊断与治疗指南(第四版)[J]. 中国实用妇产科与产科杂志, 2018, 34(7): 739-749.
- [7] 朱熠, 张国楠. 卵巢癌、输卵管癌和腹膜癌FIGO2013分期和临床意义的解读[J]. 肿瘤预防与治疗, 2015, 28(5): 291-294.
- [8] 叶旭. miRNA在卵巢癌早期诊断和预后中作用的研究进展[J]. 中国肿瘤生物治疗杂志, 2019, 26(6): 715-719.
- [9] 赵德官, 吴宇. 核磁共振成像及扩散加权成像在卵巢肿瘤诊断中的应用研究[J]. 实用医院临床杂志, 2018, 15(2): 99-102.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 陈萍, 江燕萍. DCE-MRI与DWI对不同性质囊实性卵巢肿瘤的诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(6): 119-121.
- [14] 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.
- [15] 刘若男, 侯艺芳, 杜峰, 等. DCE-MRI与DWI对卵巢癌临床分期诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(6): 93-96, 107.
- [16] 王逢茂, 李彦龙, 王建. 核磁共振成像合并扩散加权成像在老年卵巢肿瘤中的诊断价值[J]. 中国医学物理学杂志, 2019, 36(7): 789-793.
- [17] 潘静, 张秋芳. 晚期上皮性卵巢癌患者与MRI DWI信号的相关性[J]. 实用癌症杂志, 2019, 34(9): 1474-1477.
- [18] 唐晓雯, 王中秋. 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.

(收稿日期: 2020-08-25)

(校对编辑: 谢诗婷)