

3.0TMR 动态增强联合扩散加权成像在子宫内膜癌术前评估中的价值

张秋妹, 郭田田, 苗重昌*

(徐州医科大学附属连云港医院影像科, 江苏 连云港 222002)

[摘要] 目的:探讨 3.0TMR 动态增强扫描(DCE-MRI)联合扩散加权成像(DWI)在评估诊断子宫内膜癌患者肌层浸润深度、宫颈侵犯和术前分期中的应用价值。方法:经病理证实的 26 例子宫内膜癌患者术前 MRI 影像资料,包括 T1WI、T2WI、DCE-MRI 和 DWI 序列,对照术后病理结果,评估应用 DCE-MRI、DWI 及 DCE-MRI 联合 DWI 法诊断子宫内膜癌肌层浸润、宫颈侵犯和术前分期的敏感性、特异性、准确率、阳性预测值、阴性预测值;比较不同成像方法对肌层浸润、宫颈侵犯和术前分期的准确率。结果:DCE-MRI、DWI 及 DCE-MRI 联合 DWI 法判断肌层浸润深度的准确率分别为 76.92%、73.08%和 84.62%,DCE-MRI 联合 DWI 法高于单独应用 DCE-MRI 和单独应用 DWI 法,差异具有统计学意义($P < 0.05$);DCE-MRI、DWI 及 DCE-MRI 联合 DWI 法判断宫颈侵犯的准确率分别为 76.92%、73.08%和 88.46%,DCE-MRI 联合 DWI 法高于单独应用 DCE-MRI 和单独应用 DWI 法,差异具有统计学意义($P < 0.05$);DCE-MRI、DWI 及 DCE-MRI 联合 DWI 法判断分期的准确率分别为 65.38%、53.85%和 80.77%,DCE-MRI 联合 DWI 法高于单独应用 DCE-MRI 和单独应用 DWI 法,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。结论:联合应用 DCE-MRI 和 DWI 较单独应用 DCE-MRI 或 DWI 可以更准确地进行子宫内膜癌术前评估,应常规应用于子宫内膜癌的术前检查。

[关键词] 子宫内膜癌;磁共振成像;动态增强;扩散加权成像;分期

[中图分类号] R445.2

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2016)12-1552-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20161242

子宫内膜癌是女性生殖系统常见的恶性肿瘤之一^[1],其组织学类型、肿瘤病理分级,尤其是对子宫肌层浸润深度及宫颈侵犯情况与治疗方案的制定及患者的预后密切相关^[2]。因此术前对子宫内膜癌进行准确评估意义重大。动态增强磁共振成像(dynamic contrast-enhanced MRI, DCE-MRI)和扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)均为 MR 重要的功能成像技术,在子宫内膜癌病灶检出、肌层浸润深度、宫颈侵犯和术前分期方面各具特点。因此,本研究拟探讨联合应用 DCE-MRI 和 DWI 在评估子宫内膜癌患者肌层浸润深度、宫颈侵犯和术前分期中的应用价值。

1 对象和方法

1.1 对象

2015 年 6 月—2016 年 3 月在本院行手术治疗经病理确诊为子宫内膜癌的患者 26 例,平均年龄为 54.4 岁(31~72 岁)。其中绝经前 6 例,主要临床症状为不规则阴道出血、经期延长;绝经后 20 例,主要症状为绝经后阴道不规则出血。所有患者均在

手术前 2 周内行 MR 检查。

1.2 方法

采用 GE 3.0T HDxt Signa MR 成像系统,使用 8 通道盆腔相控阵线圈。所有患者均行常规 MRI 序列、DWI 和 DCE-MRI 检查。检查序列包括:①轴位 T1WI FSE 序列,TR 880 ms,TE 7.38 ms,层厚 4 mm,间隔 0.5 mm,FOV 42 cm,矩阵 352×192;②轴位 T2WI fs FSE 序列,TR 3 400 ms,TE 73.15 ms,矩阵 320×256,其余参数同轴位 T1WI;③矢状位 T2WI fs FSE 序列:TR/TE 3 220 ms/78.812 ms,层厚 4 mm,间隔 0.5 mm,FOV 42 cm,矩阵 320×320;④轴位 DWI,采用单次激发 SE-EPI 序列,b 值取 0、1 000 s/mm²,TR 5 000 ms,TE 64.7 ms,矩阵 128×128;⑤T1WI 动态增强扫描 LAVA 序列,应用阵列空间敏感编码技术(array spatial sensitivity encoding technique, ASSET),TR 3.5 ms,TE 1.5 ms,层厚 4 mm,间隔 2 mm,对比剂为 Gd-DTPA,剂量 0.2 mmol/kg,流速 2.0 mL/s,注入注药 10 s 后进行 25 期连续扫描。

由 2 位从事妇产科影像医学主治医师以双盲法阅片,参照 2009 年国际妇产科协会(International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO)新分期为标准,评判子宫内膜癌患者肌层浸润深度、有无宫颈侵犯,并进行分期。首先分析 DCE-MRI、DWI

[基金项目] 连云港市社会发展基金(SH1533)

*通信作者(Corresponding author),E-mail:lygzhcmiao@163.com

图像,于 4 周后再分析 DCE-MRI 联合 DWI 图像,意见分歧时邀请第 3 位从事妇产科影像医学副主任医师,以 2:1 方式对结果进行评判。

2009 年 FIGO 分期 I A 期:肿瘤局限于宫体,未侵及或侵及子宫肌层深度<50%肌层; I B 期:肿瘤局限于宫体,侵及子宫肌层深度≥50%肌层; II 期:肿瘤累及宫颈间质,但无宫体外蔓延。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计软件进行数据处理,以手术病理结果作为金标准,运用诊断实验方法计算 DCE-MRI、DWI 以及 DCE-MRI 联合 DWI 对子宫内膜癌肌层浸润深度、宫颈侵犯及总体分期的敏感性、特异性、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)及准确率,并采用配对卡方检验比较不同成像方法对肌层浸润、宫颈侵犯及分期的准确率。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理组织及分期结果

26 例子宫内膜癌病理组织类型均为子宫内膜样腺癌。肌层浸润深度:无肌层浸润 9 例,浅肌层浸润 11 例,深肌层浸润 6 例。宫颈受侵 8 例,宫颈未受侵 18 例。手术病理分期(参照 2014 年 FIGO 分期): I A 期 16 例, I B 期 2 例, II 期 8 例。

2.2 DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 判断肌层浸润深度与病理对照

DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 3 种不同成像方法判断子宫内膜癌肌层浸润深度及与病理对照结果见表 1。DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合

DWI 对子宫内膜癌肌层浸润深度的敏感性、特异性、准确率、阳性预测值、阴性预测值统计结果见表 2。单独应用 DCE-MRI 判断子宫内膜癌肌层浸润深度正确 20 例,误判 6 例,准确率为 76.92%;单独应用 DWI 判断正确 19 例,误判 7 例,准确率为 73.08%;DCE-MRI 联合 DWI 法判断正确 22 例,误判 4 例,准确率为 84.62%,DCE-MRI 联合 DWI 判断子宫内膜癌肌层浸润深度的准确率高出单独应用 DCE-MRI 和单独应用 DWI,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。典型案例见图 1~3。

2.3 DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 判断宫颈侵犯与病理对照

DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 3 种不同成像方法判断子宫内膜癌宫颈侵犯与病理对照结果,以及敏感性、特异性、准确率、阳性预测值、阴性预测值统计结果见表 3。单独应用 DCE-MRI 判断子宫内膜癌宫颈侵犯的准确率为 76.92%;单独应用 DWI 为 73.08%;DCE-MRI 联合 DWI 法为 88.46%(图 3),DCE-MRI 联合 DWI 判断子宫内膜癌宫颈侵犯的准确率高出单独应用 DCE-MRI 和单独应用 DWI,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

2.4 DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 判断子宫内膜癌分期与病理对照

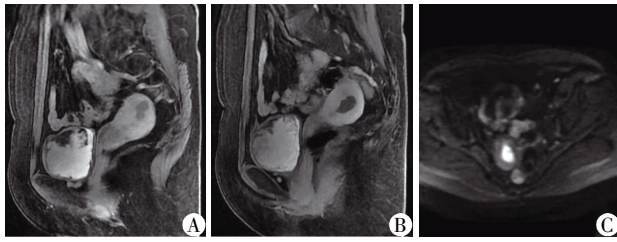
参照 2014 年 FIGO 分期,单独应用 DCE-MRI 判断子宫内膜癌分期结果为: I A 期 14 例, I B 期 6 例, II 期 6 例,准确率为 65.38%;单独应用 DWI 判断子宫内膜癌分期结果为: I A 期 8 例, I B 期 9 例, II 期 9 例,准确率为 53.85%;DCE-MRI 联合 DWI 判断子宫内膜癌分期结果为: I A 期 14 例, I B 期 3 例,

表 1 DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 诊断子宫内膜癌肌层浸润深度与病理对照 (n)

| 病理 | DCE-MRI | | DWI | | DCE-MRI 联合 DWI | |
|--------|---------|--------|--------|--------|----------------|--------|
| | <50%肌层 | ≥50%肌层 | <50%肌层 | ≥50%肌层 | <50%肌层 | ≥50%肌层 |
| <50%肌层 | 15 | 5 | 14 | 6 | 16 | 4 |
| ≥50%肌层 | 1 | 5 | 1 | 5 | 0 | 6 |
| 总计 | 16 | 10 | 15 | 11 | 16 | 10 |

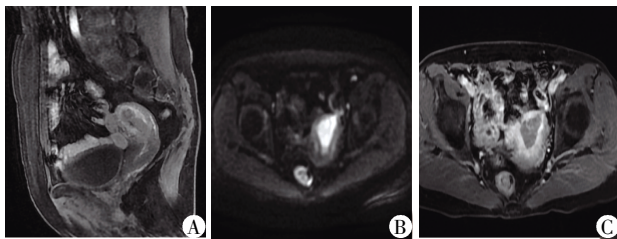
表 2 DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 诊断肌层浸润深度统计学结果分析 [% (n/N)]

| 成像方法 | 敏感性 | 特异性 | 准确率 | 阴性预测值 | 阳性预测值 |
|----------------|--------------|--------------|-------|---------------|---------------|
| 浅肌层 | | | | | |
| DCE-MRI | 75.00(15/20) | 83.33(5/6) | 76.92 | 50.00(5/10) | 93.75(15/16) |
| DWI | 70.00(14/20) | 83.33(5/6) | 73.08 | 45.45(5/11) | 93.33(14/15) |
| DCE-MRI 联合 DWI | 80.00(16/20) | 100.00(6/6) | 84.62 | 60.00(6/10) | 100.00(16/16) |
| 深肌层 | | | | | |
| DCE-MRI | 83.33(5/6) | 75.00(15/20) | 76.92 | 93.75(15/16) | 50.00(5/10) |
| DWI | 83.33(5/6) | 70.00(14/20) | 73.08 | 93.33(14/15) | 45.45(5/11) |
| DCE-MRI 联合 DWI | 100.00(6/6) | 80.00(16/20) | 84.62 | 100.00(16/16) | 60.00(6/10) |



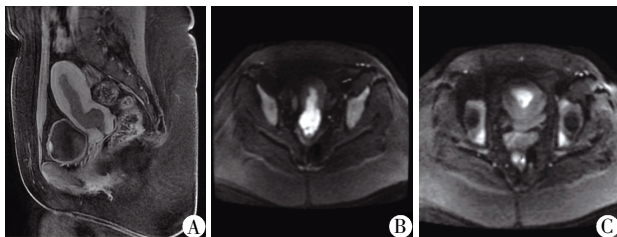
A, B: 矢状面 DCE-MRI 图像, 因肿瘤侵及一侧宫角而误判肿瘤浸润子宫深肌层; C: 横断面 DWI 图像, 显示肿瘤浸润浅肌层; 手术病理证实为 II 期子宫内膜癌, 肌层浸润深度 < 50%。

图 1 女, 61 岁, 子宫内膜癌 II 期



A: 矢状面 DCE-MRI 图像, 显示子宫内膜不规则增厚, 浸润深度 < 50% 肌层; B, C: 横断面 DWI 图像及横断面增强图像因子宫前屈位置及部分容积效应而误判肿瘤侵及全层; 手术病理证实为 I A 期子宫内膜癌, 肌层浸润深度 < 50%。

图 2 女, 58 岁, 子宫内膜癌 I A 期



A: 矢状面 DCE-MRI 图像, 子宫内膜显著不规则增厚, 浸润深度 < 50% 肌层, 肿瘤侵及宫颈; B, C: 横断面 DWI 图像, 显示肿瘤浸润肌层深度 < 50%, 宫颈受侵, 手术病理证实为 II 期子宫内膜癌。

图 3 女, 31 岁, 子宫内膜癌 II 期

II 期 9 例, 准确率为 80.77%。DCE-MRI 联合 DWI 判断子宫内膜癌分期的准确率高于单独应用 DCE-MRI 和单独应用 DWI, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

3 讨论

近年来, DCE-MRI、DWI 等 MR 功能成像技术的出现为子宫内膜癌的检出、肌层浸润深度的判断及淋巴结转移的评估提供了进一步帮助, 大大弥补了常规 MR 扫描序列单纯形态解剖学成像的不足^[3]。在以往的研究中, 多数研究者^[4-6]认为 DCE-MRI 或 DWI 在判断子宫内膜癌肌层浸润、宫颈侵犯及分期方面明显优于常规 T2WI, 但少有研究将两者结合用于子宫内膜癌的术前评估。鉴于 DCE-MRI 和 DWI 为两种本质不同的功能成像技术, 其不同的成像原理决定了两者具有各自不同的特点和优势, 因此本研究拟探讨 DCE-MRI 联合 DWI 在评估子宫内膜癌肌层浸润、宫颈侵犯和术前分期中的应用价值。

本研究单独应用 DCE-MRI 和单独应用 DWI 判断子宫内膜癌肌层浸润的准确率分别为 76.92% 和 73.08%, 二者间差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 与国外 Beddy 等^[7]、国内陈丽娟等^[8]的研究结果基本相符, 说明 DCE-MRI 和 DWI 在评价肌层浸润的准确率上确实功效相当。而本研究结果显示联合应用 DCE-MRI 和 DWI 判断子宫内膜癌肌层浸润深度的准确率为 84.62%, 明显高于单独应用 DCE-MRI 或 DWI 法, 其差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。分析其原因可能与联合成像法综合了 DCE-MRI 和 DWI 各自的序列优点有关。DCE-MRI 是利用肿瘤与肌层在强化时间上的差异来区分病灶和正常肌层, 可以直观地判断肌层浸润深度。DWI 主要反映了组织中水分子的扩散特性, 子宫内膜癌病灶中肿瘤细胞增多且排列紧密, 细胞外间隙减小, 水分子扩散明显受限, 与正常肌层区别明显。但以往研究^[4-5, 8]表明, 当子宫内膜癌患者子宫肌层较薄、结合带显示不清, 肿瘤浸润宫角等情况时, 可能会影响 DCE-MRI 的判断准确率^[9], 导致误判或过判。同样, 由于 DWI 是横轴位扫描, 子宫过于前倾或后屈或图像中部分容

表 3 DCE-MRI、DWI、DCE-MRI 联合 DWI 诊断子宫内膜癌宫颈侵犯情况与病理对照

| 成像方法 | 宫颈侵犯 | 病理宫颈侵犯(例) | | 总计(例) | 敏感性(%) | 特异性(%) | 准确率(%) | 阴性预测值(%) | 阳性预测值(%) |
|----------------|------|-----------|----|-------|--------|--------|--------|----------|----------|
| | | 是 | 否 | | | | | | |
| DCE-MRI | 是 | 4 | 2 | 6 | 50.00 | 88.89 | 76.92 | 80.00 | 66.67 |
| | 否 | 4 | 16 | 20 | | | | | |
| DWI | 是 | 5 | 4 | 9 | 62.50 | 77.78 | 73.08 | 82.35 | 55.56 |
| | 否 | 3 | 14 | 17 | | | | | |
| DCE-MRI 联合 DWI | 是 | 7 | 2 | 9 | 87.50 | 88.89 | 88.46 | 94.12 | 77.78 |
| | 否 | 1 | 16 | 17 | | | | | |

积效应的存在也会影响对肌层浸润深度的准确判断。因此,当将 DCE-MRI 和 DWI 二者联合应用时,则可以互相取长补短,DCE-MRI 矢状位成像可以弥补 DWI 横轴位部分容积效应干扰诊断的不足,而 DCE-MRI 上因肌层浸润宫角导致评估错误时,DWI 却能够准确显示其病变范围,从而进一步提高了评估的准确率。

在评估子宫内膜癌宫颈侵犯方面,本研究结果显示联合应用 DCE-MRI 和 DWI 的准确率为 88.46%,明显高于单独应用 DCE-MRI (76.92%)或 DWI(73.08%)法,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。受肿瘤侵犯的宫颈上皮因在 DCE-MRI 时会持续强化,而与正常宫颈相区别,DWI 上受侵犯的宫颈组织也会因水分子扩散受限而呈高信号,但是在实际诊断工作中常因宫颈合并囊肿等情况而导致增强后宫颈上皮不连续而使 DCE-MRI 误判,以及宫颈黏膜炎症受损出血等原因导致 DWI 上信号增高,因此将 DCE-MRI 和 DWI 联合应用能更准确地作出宫颈浸润的评判。

子宫内膜癌分期是影响治疗方案及预后最主要的因素。有研究表明,在新的 FIGO(2009)分期系统下,功能 MR 成像技术可以进一步提高子宫内膜癌术前分期的准确度^[10]。本研究参照 FIGO(2009)分期标准,联合应用 DCE-MRI 和 DWI 对 26 例子宫内膜癌患者进行术前分期的准确率达 80.77%,与 Shin 等^[11]的研究结果基本一致,且联合应用 DCE-MRI 和 DWI 法对子宫内膜癌进行术前分期明显高于单一应用 DCE-MRI 或 DWI 法。诚然,由于本研究的样本量较小,所搜集的资料中未出现 III 期及以上的患者,因此不能对淋巴结转移的准确率进行分析,有待于今后进一步扩大样本量再分析研究。

总之,联合应用 DCE-MRI 和 DWI 评判肌层浸润、宫颈侵犯、术前分期有较高的准确率,在面临以往文献报道的混杂因素影响评判时可以优势互补,为子宫内膜癌患者提供更为准确全面的评估信息,应常规应用于子宫内膜癌的术前评估。

[参考文献]

- [1] Zheng R,Zeng H,Zhang S,et al. National estimates of cancer prevalence in China,2011 [J]. Cancer Lett, 2016,370(1):33-38
- [2] Rechichi G,Galimberti S,Signorelli M,et al. Myometrial invasion in endometrial cancer:diagnostic performance of diffusion-weighted MR imaging at 1.5-T [J]. Eur Radiol, 2010,20(3):754-762
- [3] Sala E,Rockall A,Kubik-Huch RA. Advances in magnetic resonance imaging of endometrial cancer[J]. Eur Radiol,2011,21(3):468-473
- [4] Thomassin-Naggara I,Siles P,Balvay D,et al. MR perfusion for pelvic female imaging [J]. Diagnostic and Interventional Imaging, 2013,94(12):1291-1298
- [5] Ayshea H,Anju S. Diffusion-weighted imaging and dynamic contrast-enhanced MRI in assessing response and recurrent disease in gynaecological malignancies[J]. Cancer Imaging,2015,15(1):3-15
- [6] 田净丽,汤光宇,王非,等.动态增强 MRI 在子宫内膜癌的诊断及分期中的应用 [J]. 实用放射学杂志, 2011,27(10):1528-1530
- [7] Beddy P,Moyle P,Kataoka M,et al. Evaluation of depth of myometrial invasion and overall staging in endometrial cancer:comparison of diffusion-weighted and dynamic contrast-enhanced MR imaging [J]. Radiology,2012,262(2):530-537
- [8] 陈丽娟,苗华栋. 3.0TMR 动态增强与扩散加权成像诊断子宫内膜癌肌层受侵的对比研究[J]. 临床放射学杂志,2013,32(4):522-526
- [9] Sala E,Crawford R,Senior E,et al. Added value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in predicting advanced stage disease in patients with endometrial carcinoma [J]. Int J Gynecol Cancer,2009,19(1):141-146
- [10] Beddy P,O'Neill AC,Yamamoto AK,et al. FIGO staging system for endometrial cancer:added benefits of MR imaging[J]. Radiographics,2012,32(1):241-254
- [11] Shin KE,Park BK,Kim CK,et al. MR staging accuracy for endometrial cancer based on the new FIGO stage [J]. Acta Radiol,2011,52(7):818-824

[收稿日期] 2016-04-04