

# 卵巢及附件巨大肿瘤 MRI 定性诊断分析

高文<sup>1,2</sup>, 谭理连<sup>1</sup>, 张立<sup>2</sup>

(1 广州医科大学附属第二医院放射科, 广东 广州 510260;

2 广州开发区医院放射科, 广东 广州 510730)

**摘要:目的** 分析卵巢及附件巨大肿瘤的 MRI 表现, 提高 MRI 对卵巢及附件巨大肿瘤定性诊断及鉴别诊断水平。**方法** 回顾性分析经手术病理证实且术前行 MRI 平扫、DWI 及增强检查的女性盆腔巨大肿瘤患者 31 例。分析卵巢及附件肿块 MRI 表现, 并与病理结果对照。MRI 表现包括肿块的大小、病灶信号、囊性成分 ADC 值、实性成分 ADC 值及增强指数, 并进行统计分析。**结果** 卵巢及附件肿块良性组平均大小( $103.04 \pm 32.75$ ) mm, 恶性组平均大小约( $139.29 \pm 49.20$ ) mm, 两者差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。卵巢及附件巨大肿块良性组囊性病例所占比例明显高于恶性组, 囊实性及实性病例所占比例明显低于恶性组, 病灶信号差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 增强指数恶性组( $53.15 \pm 13.78$ ) 明显高于良性组( $35.39 \pm 8.12$ ), 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 且 AUC 为 0.861, 说明诊断效果较好, 病灶大小、实性成分 ADC 及囊性成分 ADC 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 卵巢及附件良性肿块多为囊性, 囊实性及实性多为恶性, 增强指数有助于鉴别卵巢良恶性肿块, 囊性 ADC 值及实性 ADC 值无法鉴别卵巢良恶性肿块, MRI 在女性生殖系统巨大肿瘤的诊断中有明显的优势, 对肿块的定性诊断有很大帮助。

**关键词:** 卵巢; 附件; 肿瘤; 磁共振成像

**DOI:** 10.3969/j.issn.1002-1671.2019.11.021

**中图分类号:** R737.3; R445.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1671(2019)11-1797-05

## Qualitative diagnosis analysis with MRI of huge ovary and adnexal tumors

GAO Wen<sup>1,2</sup>, TAN Lilian<sup>1</sup>, ZHANG Li<sup>2</sup>

(1 Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical

University, Guangzhou 510260, China; 2 Department of Radiology, Guangdong Provincial Guangzhou

Development District Hospital, Guangzhou 510730, China)

**Abstract: Objective** To analyze MRI manifestations of huge tumors in ovary and adnexal, to improve qualitative diagnosis and differential diagnosis ability. **Methods** Thirty-one female patients with huge tumor in pelvic cavity confirmed by surgical pathology underwent preoperative MRI plain scan, DWI and enhancement scan. MRI features were retrospective analysis and compared with pathological results. MRI manifestations included the tumor size, signal intensity, ADC value of the cystic component, ADC value of the solid component and enhanced index. Then, statistical analysis was carried out. **Results** The mean size of the benign ovary and adnexal tumors was ( $103.04 \pm 32.75$ ) mm, and that of the malignant was ( $139.29 \pm 49.20$ ) mm. There was no statistical difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). The number of cystic lesions in the benign group was significantly higher than in the malignant group, while the number of the cystic-solid and solid lesions in the benign groups were obviously lower than in the malignant group. The signal intensity of the lesions was statistically different between the two groups ( $P < 0.05$ ). The enhanced index in the malignant group ( $53.15 \pm 13.78$ ) was significantly higher than in the benign group ( $35.39 \pm 8.12$ ) ( $P < 0.05$ ). Moreover, the AUC was 0.861, indicating that the diagnostic effect was good. There were no statistical differences in the tumor size, ADC value of the solid component and the cystic component ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Benign ovary and adnexal tumors are mostly cystic, while malignance are mostly solid-cystic and solid. Enhanced index is helpful for identifying benign and malignant ovary and adnexal tumors. ADC value of cystic and solid component are not useful to identifying benign and malignant tumors. MRI is powerful in diagnosing huge tumor in female genital system and help to qualitative diagnosis.

**Key words:** ovary; adnexal; tumor; magnetic resonance imaging

**作者简介:** 高文(1982-), 女, 湖南省常德市人, 在职硕士, 主治医师。研究方向: 女性生殖系统 MRI 诊断。

通信作者: 谭理连, E-mail: liliantan@163.com

卵巢及附件位于盆腔深部, 故此部位的肿瘤早期常无明显症状及体征, 而难以发现, 往往肿瘤生长较大时才被发现。MRI 在妇科肿瘤检查中具有明显优

势<sup>[1]</sup>。MRI 可多参数、多方位成像,软组织分辨率较高,且目前常用的 DWI 及动态增强扫描,可反映组织的微观结构及病灶血供情况,对病灶定性提供帮助。本文回顾性分析 31 例女性卵巢及附件巨大肿瘤的 MRI 表现,以期提高 MRI 对女性卵巢及附件巨大肿瘤定性诊断及鉴别诊断水平。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取广州开发区医院 2014 年 5 月至 2017 年 5 月经手术病理证实的女性生殖系统巨大肿瘤 31 例,年龄 17~61 岁,平均(38.55±12.18)岁。纳入本研究的病例标准如下:(1) MRI 图像中至少 1 个层面肿块最大径>7 cm;(2) 肿块来源于卵巢、输卵管及其附属器官等;(3) 均有完整的 MRI 平扫、DWI 扫描及动态增强扫描影像资料,仅有 1 例精神病患者无法配合,故未做增强扫描;(4) 术前未进行放、化疗, MRI 检查后 1 周内手术。

**1.2 检查方法** 采用 GE 公司 signal HDe 1.5T MR 扫描仪对图像进行采集。患者采取仰卧位,头先进。使用腹部联合相控阵线圈,腹部适当加用腹带以减少呼吸运动伪影。平扫参数:常规 MRI 平扫包括横断面 T<sub>1</sub>WI (TR 540 ms, TE 9.6 ms, 矩阵 320×192, FOV 32 cm×32 cm, 层厚 7 mm, 层间距 2 mm)、横断面 T<sub>2</sub>WI 抑脂 (TR 3 600 ms, TE 104 ms, 矩阵 320×224, FOV 32 cm×32 cm, 层厚 7 mm, 层间距 2 mm)、矢状面、冠状面 T<sub>2</sub>WI 抑脂 (TR 4 300 ms, TE 104 ms, 矩阵 320×256, FOV 28 cm×28 cm, 层厚 6 mm, 层间距 2 mm)。DWI-MRI 检查参数:EPI 采集(矩阵 128×128, FOV 32 cm×32 cm, TR 4 800 ms, TE 80.2 ms, b=700 s/mm<sup>2</sup>, 层厚 7 mm, 层间距 2 mm),常规使用脂肪抑制。腹部容积快速三维成像(liver acceleration volume acquisition, LAVA)平扫及增强 (TR 4.8 ms, TE 2.2 ms, 矩阵 288×192, FOV 36 cm×36 cm, 层厚 5.4 mm, 层间距-2.7 mm)。

**1.3 图像分析** 分析肿块位置、大小、信号、囊壁分隔、囊性成分 ADC 值、实性成分 ADC 值及增强指数。将 DWI 原始图像传入 ADW 4.3 工作站,使用 Functool 12.0 分析软件包进行处理。ROI 采用尽量大圆形,置放位置参考平扫 T<sub>2</sub>WI、T<sub>1</sub>WI 及 DWI 图像,分别选取囊性及实性最明显层面,同时避开囊变、出血、坏死及肿瘤内大血管,由软件自动重组 ADC 图,多次置放 ROI 后,读取 ADC 值,选取最低值。在 LAVA 及增强 LAVA 序列分别测量肿块实质性成分的平均信号强度(signal intensity, SI)及标准差(standard deviation, SD)背景,计算各自 SNR,公式:SNR=SI/SD 背景,测

得卵巢及附件病变内的实质成分的信号强度值,运用以下公式计算其增强指数(EI),即  $EI = \frac{SNR_{\text{增强后}}}{SNR_{\text{增强前}}}$ 。描绘 ROI 时,面积应尽量大于 0.1 cm<sup>2</sup>,且选取病灶实质强化最明显区域,在增强前后测信号值时,ROI 应尽量取相同位置,测量背景噪声信号时,ROI 置于图像前侧或前外侧,无伪影处,且 ROI 应尽量大,测量 3 次后取平均值作为背景噪声的 SD。

**1.4 统计学分析** 采用 SPSS 21.0 对数据进行统计分析。计量资料经正态性检验,符合正态分布的数据均用  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间比较采用两独立样本 *t* 检验。分类计数资料 2 组间比较采用 Fisher 确切概率检验,多组间比较采用  $\chi^2$  检验。增强指数对恶性肿瘤的诊断价值分析采用 ROC 曲线分析。检验水准均为  $P < 0.05$  有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 病理结果** 以组织病理作为诊断金标准,卵巢及附件巨大肿块良性病变 24 例,包括成熟性囊性畸胎瘤 5 例,浆液性囊腺瘤 4 例,子宫内膜异位囊肿 4 例,黏液性囊腺瘤、输卵管系膜囊肿、卵巢黄体囊肿各 2 例,单纯性囊肿、卵泡膜纤维瘤、卵巢甲状腺肿、输卵管积液及腹膜包裹性囊肿各 1 例,恶性病变 7 例,交界性浆液性囊腺瘤 3 例(2 例伴局部微小浸润,1 例伴腹壁盆腔种植)(图 1,2),卵巢低分化癌、卵巢子宫内膜交界性肿瘤(图 3)、成熟性畸胎瘤恶变及卵巢甲状腺肿类癌各 1 例。

**2.2 肿块大小、信号、囊性成分 ADC、实性成分 ADC 值及增强指数结果及统计分析结果** 卵巢及附件肿块大小、信号及囊性成分 ADC 及实性成分 ADC 值无统计学意义(表 1)。良性组囊性病例所占比例明显高于恶性组,囊实性及实性病例所占比例明显低于恶性组,病灶信号差异有统计学意义(表 1)。增强指数恶性组明显大于良性组,差异有统计学意义(表 1),增强指数诊断恶性肿瘤的 ROC 曲线分析结果显示(图 4),AUC 为 0.861,  $P$  值<0.05,说明增强指数对恶性肿瘤的诊断是有统计学意义的,且 AUC 达到了 0.8 以上,说明诊断效果较好。

## 3 讨论

女性生殖系统肿块病理类型多样,当肿块生长巨大时,可能合并出血、坏死及变性等,病变组织成分更加复杂,给病变定性诊断带来困难。有文献显示卵巢肿瘤直径较大时容易恶变<sup>[2-3]</sup>,本研究肿块大小 2 组差异无统计学意义,分析原因可能是由于恶性病例较少的缘故。而本研究恶性组肿块>10 cm 者占 71%

表 1 病灶大小、信号、囊性成分 ADC 值、实性成分 ADC 值及增强指数结果及统计分析结果

指标	良性组	恶性组	t	P
囊性成分 ADC( $\times 10^{-3}$ mm <sup>2</sup> /s)	2.27 $\pm$ 1.07	2.26 $\pm$ 0.28	0.009	0.993
实性成分 ADC( $\times 10^{-3}$ mm <sup>2</sup> /s)	1.10 $\pm$ 0.47	1.37 $\pm$ 0.37	1.170	0.267
增强指数	35.39 $\pm$ 8.12	53.15 $\pm$ 13.78	6.347	0.000
病灶大小(mm)	103.04 $\pm$ 32.75	139.29 $\pm$ 49.20	1.834	0.106
病灶信号				
囊性	18	0		
囊实性	5	6	12.539	0.002
实性	1	1		

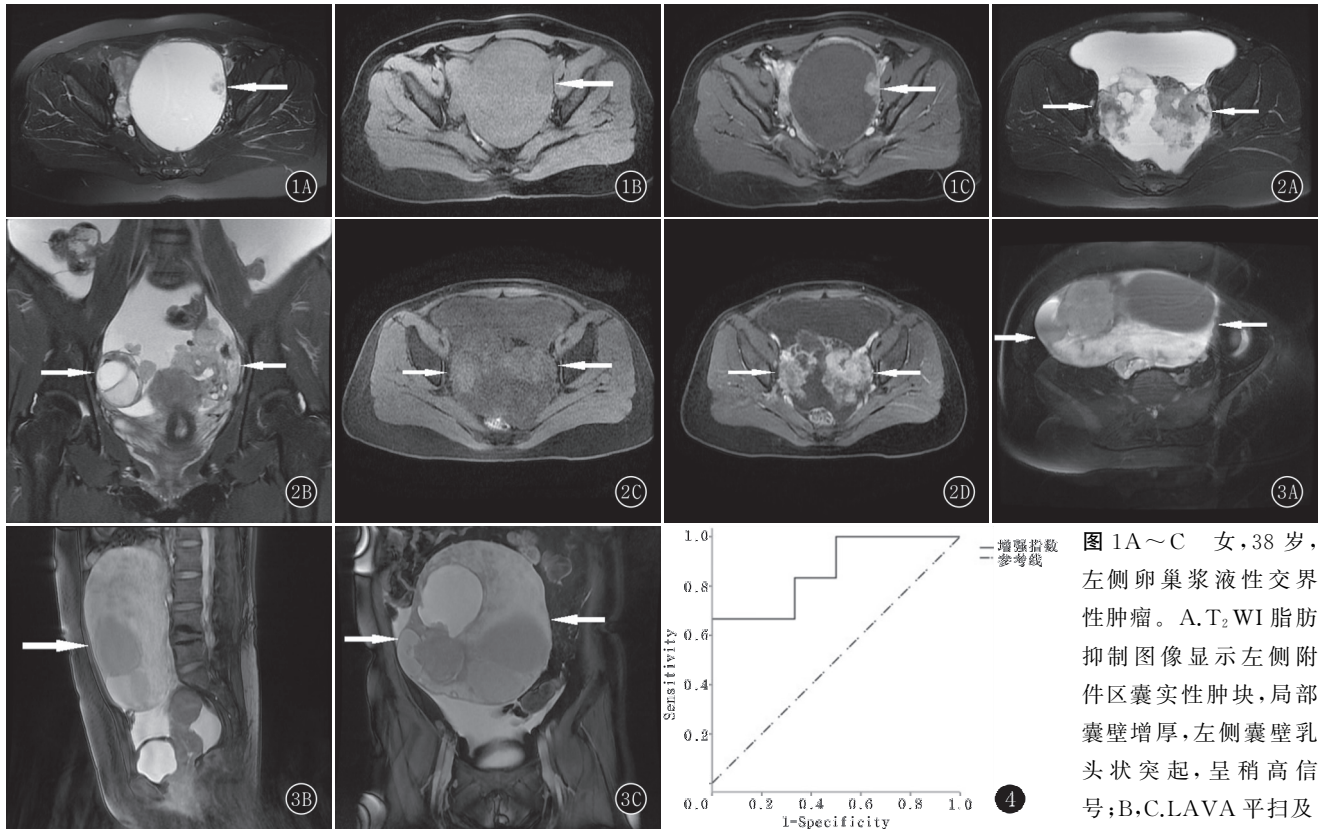


图 1A~C 女, 38 岁, 左侧卵巢浆液性交界性肿瘤。A. T<sub>2</sub>WI 脂肪抑制图像显示左侧附件区囊实性肿块, 局部囊壁增厚, 左侧囊壁乳头状突起, 呈稍高信号; B, C. LAVA 平扫及

增强显示增厚囊壁及左侧囊壁乳头状突起呈明显强化 图 2A~D 女, 27 岁, 右卵巢浆液性交界性肿瘤, 腹壁种植性转移。A, B. 轴位及冠状位 T<sub>2</sub>WI 脂肪抑制图像显示右侧附件区不规则囊实性肿块, 囊壁及分隔增厚, 腹壁广泛转移, 呈菜花状, 伴大量腹水; C, D. LAVA 平扫及增强显示肿块囊壁、分隔及实性部分呈中度至明显强化, 腹壁转移灶呈明显强化 图 3A~C 女, 36 岁, 右侧卵巢子宫内膜交界性肿瘤(精神病患者无法增强)。轴位 T<sub>2</sub>WI 脂肪抑制图像、矢状位及冠状位 FIESTA 图像显示左侧附件区巨大实性为主肿块, 实性部分呈不均匀稍高信号, 病灶内可见出血、坏死及水肿, 伴中量腹水 图 4 增强指数 ROC 曲线分析结果

(5/7), 良性组占 46% (11/24), 恶性组占比明显高于良性组, 故病灶巨大时应警惕恶性可能。肿瘤较大时容易发生扭转, 本组有 2 例浆液性囊腺瘤、1 例单纯性囊肿及 1 例卵巢子宫内膜异位交界性肿瘤发生扭转, 发生率约为 12.9%, 其中 2 例发生缺血坏死。

卵巢及附件巨大肿瘤可分为囊性、囊实性及实性 3 种成分, 肿瘤组织成分及内部结构决定肿瘤性质, 囊性肿瘤多为良性, 囊实性及实性肿瘤多为恶性, 本组 18 例囊性肿块均为良性, 5 例囊实性及 1 例实性为良

性, 6 例囊实性及 1 例实性肿块为恶性。本组囊性肿块中, 大部分表现为单房囊性, 包括浆液性囊腺瘤、黄体囊肿、输卵管系膜囊肿及腹膜包裹性囊肿, 囊内信号与单纯液体信号相似; 子宫内膜异位囊肿表现为单囊为主, 其内可见少许分隔, T<sub>1</sub>WI 表现为高信号或高低混杂信号, 脂肪抑制 T<sub>1</sub>WI 仍呈高信号, 部分呈双侧卵巢及盆腔多发表现; 黏液性囊肿表现为多房囊性, 且无乳头状突起, 输卵管积液表现为“S”形管状结构, 输卵管自身折叠形成假间隔。囊实性肿块中, 成熟性畸胎



瘤中 95% 瘤内见脂肪成分<sup>[3]</sup>, 本组均可见脂肪信号, 部分可见脂肪-液体平面, 还可见头结节, 表现为突向腔内的乳头状高低混杂信号, 其中 1 例畸胎瘤恶变, 肿块较大, 且实性部分较良性更多, 病理所示恶性成分相对应 MRI 上表现为 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 呈等高混杂信号, 边缘不规则; 卵巢甲状腺肿为单胚层畸胎瘤, 表现为多房囊性, 囊性肿块内有多种 T<sub>2</sub> 信号, 部分囊内呈高信号或稍高信号, 部分囊内呈等或稍低信号, 反映囊内有各种胶质聚集, 囊壁可见少许实性成分; 恶性囊实性肿块中浆液性囊腺癌最常见, 有文献提示浆液性囊性癌的 MRI 征象有: 双侧发病、体积较大(>6 cm)、囊实成分混合和出现乳头状突起<sup>[3]</sup>, 本研究浆液性囊腺癌体积均较大, 且均有不等量的乳头状突起, 1 例为双侧发病且伴腹膜转移及大量腹水; 甲状腺类癌表现多房囊性, 局部囊壁及分隔增厚, 并见少许乳头状突起。实性肿块中, 卵巢纤维瘤表现为椭圆形实性肿块, T<sub>1</sub>WI 多为等或稍低信号, T<sub>2</sub>WI 多为低信号, 内可见散在斑片状长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 水肿信号区; 卵巢子宫内膜交界性肿瘤表现为以实性病变为主, T<sub>1</sub>WI 等或低信号, T<sub>2</sub>WI 稍高信号, 内可见出血、坏死及水肿, 伴中量腹水。

DWI 可定量反映组织的微观结构, 是目前唯一无创性反映活体组织水分子扩散的成像技术<sup>[4]</sup>。近些年 DWI 检查较广泛应用于卵巢肿瘤的良恶性鉴别诊断, 最初研究多集中在囊性及囊实性肿瘤囊性成分的鉴别, 文献报道对于 DWI 鉴别良恶性肿块囊性成分的 ADC 值意见不一致。Moteki 等<sup>[5]</sup> 研究认为卵巢良恶性肿块囊性成分的 ADC 值有显著性差异, 良性囊腺瘤囊变区 ADC 值较恶性肿瘤高; Roussel 等<sup>[6]</sup> 认为 ADC 值对卵巢囊性肿瘤无鉴别诊断价值; 也有学者<sup>[7]</sup> 认为良性囊腺瘤囊变区 ADC 值较恶性肿瘤低。本研究良性组囊性 ADC 值  $(2.27 \pm 1.07) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  与恶性组的囊性 ADC 值  $(2.28 \pm 0.28) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 研究结果与 Roussel 等相符, 与其他 2 位学者不相符, 分析原因可能是由于本组入选卵巢肿瘤种类较多及肿瘤较巨大, 囊液内容物成分较复杂, 而肿瘤囊性部分的 ADC 值与囊液中的细胞及大分子物质含量有关, 卵巢肿瘤囊液内黏液、浆液、蛋白浓度、出血等都会影响 ADC 值, 故导致良性组与恶性组囊性 ADC 值无明显差异。

目前对于卵巢肿瘤实性部分的 ADC 值研究文献较少, 有学者<sup>[8-9]</sup> 认为肿瘤实质成分的 ADC 值对鉴别卵巢肿瘤良恶性的价值不大。本研究结论与目前文献报道相一致, 分析原因良性组卵巢肿块中主要为畸胎瘤及纤维瘤, 畸胎瘤实性成分镜下多为毛囊、皮脂、汗腺等皮肤附属器, 而这些物质富含角蛋白, 大分子蛋白

含量增高限制了水分子的运动, 而纤维瘤镜下为大量成纤维细胞及纤维基质结构, 含水量少, 故均可导致 ADC 值降低。而在恶性肿块肿瘤组织中因肿瘤细胞增生组织内自由水扩散受限, ADC 值也减低。

常规 MRI 平扫根据肿块的形态学和内部质地来评价良恶性倾向, 一般指标有肿块大小、边缘、信号及瘤周侵犯情况等, 其敏感性与准确性有限, 尤其是当肿瘤巨大时更难以判定。MRI 增强扫描采用顺磁性对比剂, 可较准确地显示病灶血供情况, 本研究通过强化指数来反映强化程度, 增强指数可定量分析肿块的强化程度, 有利于对病灶进行定性分析。本研究恶性组增强指数明显大于良性组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 与目前文献研究结果相一致<sup>[2]</sup>。本研究良性组 6 例均表现为轻度至中度强化, 恶性组 5 例表现为中度至明显强化, 1 例表现为轻度强化。本研究中 4 例浆液性囊腺癌有 3 例为交界性的, 囊壁不规则乳头状突起均呈中度至明显强化, 其中 1 例腹膜转移病灶呈明显强化, 1 例低分化浆液性囊腺癌, 囊壁仅见少许小乳头状结节影, 呈中度强化, MRI 误诊为浆液性囊腺癌。卵巢成熟畸胎瘤恶变较少见, 恶变率仅 1% ~ 2%, 其中以鳞状细胞癌最常见, 占 75% ~ 85%<sup>[10]</sup>, 本例成熟性畸胎瘤恶变成分为中分化鳞状细胞癌, 由于病灶实性成分呈轻度强化, 故 MRI 误诊为良性病变。卵巢甲状腺类癌是罕见肿瘤, 国内仅有少数报道, 此类肿瘤恶性度低, 生长缓慢, 多以盆腔肿块为主要表现<sup>[11]</sup>, 本例局部增厚囊壁及分隔强化, 少许乳头状突起呈中度强化, MRI 误诊为黏液性囊腺瘤。本研究 MRI 定性诊断符合率约为 90.3%, 较文献略低<sup>[12]</sup>, 分析主要原因为本研究纳入的部分恶性病例较罕见, 对于此类病例认识不足导致误诊, 期待更多的少见肿瘤的报道, 以便提高诊断准确率。

综上所述, 女性生殖系统肿瘤组织来源种类繁多, 生物学行为复杂, 当肿瘤较大, 病灶为囊实性或实性, 且实性成分强化较显著时, 应警惕恶性可能。MRI 常规平扫结合 DWI 及 MRI 增强扫描可在术前对病灶范围及性质进行评估, 为临床选择治疗方案提供强有力的影像学依据。

参考文献:

[1] 杨正汉, 冯 逢, 王霄英. 磁共振成像技术指南——检查规范、临床策略及新技术(修订版)[M]. 北京: 人民军医出版社, 2010: 597-613.  
 [2] 宋 宁. 女性生殖系统肿瘤的 MRI 研究[D]. 上海: 第二军医大学, 2006. DOI: 10.7666/d.y897151.  
 [3] 西格尔蒙. 体部磁共振成像[M]. 程庚哲, 苑志新, 译. 北京: 人民军医出版社, 2012: 302-324.

[1] 苏佰燕, 范融, 薛华丹, 等. MR 引导下聚焦超声治疗症状性子宫肌瘤的安全性及有效性[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(2): 149-153. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2017.02.015.

[2] 吴光耀, 董国礼, 杨汉丰, 等. MR 引导高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤的 Meta 分析[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(5): 391-394. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2015.05.016.

[3] 苏佰燕, 周慷, 石海峰, 等. 纹理分析对磁共振引导下聚焦超声治疗症状性子宫肌瘤疗效的预测价值[J]. 中国医学科学院学报, 2018, 40(5): 673-679. DOI: 10.3881/j.issn.1000-503X.10172.

[4] FUNAKI K, FUKUNISHI H, FUNAKI T, et al. Magnetic resonance-guided focused ultrasound surgery for uterine fibroids: relationship between the therapeutic effects and signal intensity of preexisting T<sub>2</sub> weighted magnetic resonance images[J]. Am J Obstet Gynecol, 2007, 196(2): 184.e1-184.e6. DOI: 10.1016/j.ajog.2006.08.030.

[5] ENHOLM J K, KOHLER M O, QUESSON B, et al. Improved volumetric MR-HIFU ablation by robust binary feedback control[J]. IEEE Trans Biomed Eng, 2010, 57(1): 103-113. DOI: 10.1109/TBME.2009.2034636.

[6] MORITA Y, ITO N, HIKIDA H, et al. Non-invasive magnetic resonance imaging-guided focused ultrasound treatment for uterine fibroids-early experience[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2008, 139(2): 199-203. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2007.10.018.

[7] KIM Y S, LIM H K, KIM J H, et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging predicts immediate therapeutic response of magnetic resonance-guided high-intensity focused ultrasound ablation of symptomatic uterine fibroids[J]. Invest Radiol, 2011, 46(10): 639-647. DOI: 10.1097/RLI.0b013e318220785c.

[8] WINTER K S, HELCK A D, MICHAEL I, et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging assessment of kidney function and renal masses: single slice versus whole organ/tumor[J]. Invest Radiol,

2014, 49(11): 720-727. DOI: 10.1097/RLI.0000000000000075.

[9] SAVIC L J, LIN M D, DURAN R, et al. Three-dimensional quantitative assessment of lesion response to MR-guided high-intensity focused ultrasound treatment of uterine fibroids[J]. Acad Radiol, 2015, 22(9): 1199-1205. DOI: 10.1016/j.acra.2015.05.008.

[10] 邵莹, 白晶晶, 李晨霞, 等. 磁共振引导下聚焦超声治疗子宫肌瘤前影像学筛查标准的建立研究[J]. 中国数字医学, 2015, (4): 20-23. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7571.2015.4.007.

[11] BAEK H J, KIM H S, KIM N, et al. Percent change of perfusion skewness and kurtosis: a potential imaging biomarker for early treatment response in patients with newly diagnosed glioblastomas[J]. Radiology, 2012, 264(3): 834-843. DOI: 10.1148/radiol.12112120.

[12] 邵莹, 王蓉, 孙亲利, 等. 磁共振引导下聚焦超声治疗子宫肌瘤的临床应用[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(3): 488-491. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2014.03.029.

[13] KIM Y S, LEE J W, CHOIC H, et al. Uterine fibroids: correlation of T<sub>2</sub> signal intensity with semiquantitative perfusion MR parameters in patients screened for MR-guided high-intensity focused ultrasound ablation[J]. Radiology, 2016, 278(3): 925-935. DOI: 10.1148/radiol.2015150608.

[14] PENNES H H. Analysis of tissue and arterial blood temperatures in the resting human forearm[J]. J Appl Phys, 1998, 85(1): 5-34. DOI: 10.1152/jappl.1998.85.1.5.

[15] 韦超, 董江宁, 方昕, 等. DCE-MRI 定量参数预测高强度超声消融术治疗症状性子宫肌瘤首次体积消融率价值[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(4): 545-550. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.2016.04.014.

(收稿日期: 2019-04-15; 修回日期: 2019-07-15)

~~~~~  
(上接第 1800 页)

[4] LI H M, QIANG J W, XIA G L, et al. Primary ovarian endometrioid adenocarcinoma: magnetic resonance imaging findings including a preliminary observation on diffusion-weighted imaging[J]. J Comput Assist Tomogr, 2015, 39(3): 401-405. DOI: 10.1097/RCT.0000000000000210.

[5] MOTTEKI T, HORIKOSHI H, ENDO K. Relationship between apparent diffusion coefficient and signal intensity in endometrial and other pelvic cysts[J]. Magn Reson Imaging, 2002, 20(6): 463-470. DOI: 10.1016/S0730-725X(02)00524-6.

[6] ROUSSEL A, THOMASSIN-NAGGARA I, DARAI E, et al. Value of diffusion-weighted imaging in the evaluation of adnexal tumors[J]. J Radiol, 2009, 90(5 Pt 1): 589-596. DOI: 10.1007/s11604-009-0319-2.

[7] 罗琳, 何炳均, 单鸿, 等. 卵巢囊实性恶性肿瘤弥散加权成像的临床应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2010, 8(2): 53-56, 封 3. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2010.02.018.

[8] 袁晓春, 王夕富, 姚戈虹, 等. 3.0T MRI 对卵巢巢恶性肿瘤定性的

诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2011, 27(11): 1695-1698, 1712. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2011.11.022.

[9] NAKAYAMA T, YOSHIMITSU K, IRIE H, et al. Diffusion-weighted echo-planar MR imaging and ADC mapping in the differential diagnosis of ovarian cystic masses: usefulness of detecting keratinoid substances in mature cystic teratomas[J]. J Magn Reson Imaging, 2005, 22(2): 271-278. DOI: 10.1002/jmri.20369.

[10] SAKUMA M, OTSUKI T, YOSHINAGA K, et al. Malignant transformation arising from mature cystic teratoma of the ovary: a retrospective study of 20 cases[J]. Int J Gynecol Cancer, 2010, 20(5): 766-771. DOI: 10.1111/IGC.0b013e3181daaf1d.

[11] 赵宇清, 朱瑾, 丰有吉. 卵巢甲状腺类癌伴严重便秘 1 例[J]. 现代妇产科进展, 2006, 15(3): 240. DOI: 10.3969/j.issn.1004-7379.2006.03.031.

[12] 杨锐, 刘安陆, 赵年, 等. 3.0T MR 在卵巢肿瘤诊断中的临床应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2016, 14(9): 98-100. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.09.032.

(收稿日期: 2018-10-30; 修回日期: 2018-11-28)